CURIERUL de Fizică nr 58

Publicația Fundației Horia Hulubei și a Societății Române de Fizică • Anul XVIII • Nr. 1 (58) • Aprilie 2007

Curierul de Fizică își propune să se adreseze întregii comunități științifice/universitare din țară și diaspora !

Alexandru Proca, un mare savant francez de origine română

S-a născut la București în ziua de 16 octombrie 1897. Tatăl său era inginer constructor, fost elev al Școlii Centrale de Arte și Meserii din Paris, unul dintre constructorii Gării de Sud din Ploiești. Ca elev al secției reale a liceului Gheorghe Lazăr (absolvent promoția 1915) și apoi student (1915-1916) la secția matematică a Facultății de Științe, a corespondat la "Gazeta Matematică" fondată în 1895. La 17 ani cunoștea la perfecție limbile franceză, engleză și germană.

În timpul primului război mondial, la mobilizarea generală din 1917, urmează cursurile unei școli militare de ofițeri de rezervă din Iași și este trimis pe front, ca genist. În iunie 1918 este lăsat la vatră cu grad de sublocotenent. În "Scrisoare către tineri" (publicată în revista Dacia, la 20 decembrie 1918), face un apel patetic la mobilizarea tuturor energiilor creatoare ale oricărui tânăr român: *"de a-și închina viața lui de aici înainte unei munci necurmate, cinstite și pururea însuflețită de o aprigă dorință de a ridica și întări cât mai mult iubita noastră țară, atât de umilită și batjocorită până ieri..."*

Își reia studiile intrând prin concurs la Școala de Poduri și Șosele, care devine în 1920 Școala Politehnică. În 1920, studentul secției de Electromecanică prezintă colegilor și profesorilor o serie de conferințe asupra teoriei relativității restrânse a lui Einstein. Tot în acel an, se pare că guvernul român a cumpărat mașini electrice după o vizită de 2 luni a tânărului Proca la uzinele de locomotive Baldwin din Philadelphia, SUA. Împreună cu E. Abason și T. Tănăsescu, devine redactor al unei reviste care s-a numit peste câțiva ani "Buletinul de matematică și fizică pură și aplicată al Școlii Politehnice din București".

Prof. Șt. G. Andonie, care a fost student la Politehnică în aceeași perioadă, îl descrie cu multă simpatie: *"În amintirea colegilor de serie de liceu și de Școală Politehnică din București, Proca se desprinde ca idealul în care s-ar putea înfățișa un coleg. Nu putea să supere pe nimeni niciodată. Era înțelegător și gata să dea un ajutor sau o lămurire. Și cât de mult își iubea patria și poporul !... La examenele universitare, Alexandru Proca se prezenta de parcă ar fi fost – științific – situat egal cu profesorii săi, fără însă a apărea cea mai mică umbră de lipsă de condescendență. Era sclipitor ca inteligență. Prin pregătire și preocupări era totdeauna cu mult înaintea seriei sale. Era*

continuare în pag. 2 ➲

Din CUPRINS

5	* * *	Centrul de Producție a Radioizotopilor
10	Dan Radu Grigore	Despre colaborationism
12	Bogdan Suceavă & Adrian I. Vâjiac	O descriere a istoriei ideilor care au condus la apariția teoriei Kaluza-Klein
15	Maria Țițeica	Paradox și interpretare în legătură cu Mecanica cuantică
17	* * *	Obituaria

Nota Redacției O scriere semnată, menționată aici sau inserată în paginile publicației, poartă responsabilitatea autorului. Celelalte note – nesemnate – ca și editorialul, sunt scrise de către redacție și reprezintă punctul de vedere al acesteia.

EDITURA HORIA HULUBEI

extrem de ordonat și muncitor. Avea o vedere de ansamblu și o intuiție a fenomenelor cu totul speciale. Și era de o modestie rară, naturală, neafectată". Modestia aceasta este subliniată și în amintirile acad. S. Stoilow: *"Proca impunea prin inteligența sa vastă și profundă și totodată, prin modestia lui. Aceasta, lipsită de orice fel de artificiu, apărea în modul cel mai natural ca expresia firii lui intime. Nici o urmă de "poză" în el ... modestia lui Proca era modestia sufletului său de elită."*

În primul an după absolvire (1922-23), ca șef de promoție, se angajază la Societatea "Electrica" din Câmpina, preconizând introducerea utilajelor electrotehnice în exploatări petroliere și miniere. Totodată este numit și asistent la catedra de Electricitate și Electrotehnică din Politehnică, sub conducerea lui N. Vasilescu Karpen. În 1924 i-a apărut lucrarea "Întrebuințarea electricității în industria de petrol". Varianta în limba franceză a acestui articol a fost publicată în Revue Générale de l'Eléctricité [16 (1924) 861-872].

În toamna anului 1923 se decide să se dedice fizicii și pleacă la Paris. Deoarece la Sorbona nu-i sunt recunoscute diplomele obținute în România, urmează cursurile, pe care le termină într-un timp record cu note excepționale la examene (nici o notă sub 17,50 în sistemul cu nota maximă 20).

Marie Curie îl invită în 1925 să lucreze la celebrul Institut al Radiului. Cu prilejul vizitei unui român, D-na Curie îi declara: *"Sunt fericită să cunosc un compatriot și prieten al domnului Proca, fiindcă pot să transmit acestui prieten, cât de mulțumită sunt de aportul domnului Proca la Institutul nostru… De fiecare dată când am o problemă științifică dificilă, care necesită multă răbdare, competență, abilitate experimentală și meticulozitate, mă adresez domnului Proca. Iar el, de fiecare dată, răspunde cu soluții care îmi convin, mă satisfac, și totdeauna furnizează rezultate precise. Voi românii puteți fi mândri de-a avea un cercetător științific de valoarea domnului Proca."* În colaborare cu D.K. Yovanovitch publică în anul 1926 lucrarea experimentală "Asupra razelor beta lente ale Mezothoriului". Calitățile de experimentator, remarcate de Marie Curie, au provocat invidia unor colegi, care trec la acțiune, defectându-i montajele care trebuiau să funcționeze continuu și când nu era de față.

Pentru promovarea fizicii teoretice în Franța, în această perioadă se decidea crearea Institutului Henri Poincaré, din inițiativa prof. Birkhoff de la Harvard și cu ajutorul fundației Rockefeller și a baronului Rothschild. A. Proca sesizează mutațiile care se produc în fizică, iar M. Curie îi favorizează orientarea, cu toată energia, spre teorie. În 1929, la câteva zile după o conferință a lui A. Einstein la sediul noului institut, lui A. Proca i se face cinstea de a fi printre puținii invitați să participe la discuții cu marele savant.

În primele sale lucrări de mecanică cuantică el arată că deși lumina are un caracter discontinuu, fiind constituită din fotoni, ea rămâne coerentă, condiția de coerență fiind o condiție cuantică. Până atunci se obiecta teoriei lui Einstein faptul că fotonii ar fi incompatibili cu coerența, necesară explicării fenomenelor de interferență. Într-o perioadă în care în Franța domina teoria ondulatorie a lui Louis de Broglie și când trebuia să ai mult curaj pentru a declara că nu împărtășești întru totul acest punct de vedere, A. Proca dă dovadă de nonconformism, demarcându-se de aceste teze, fără să-și pună vreo problemă de "diplomație", cel mai important mobil al său fiind progresul științei. Din păcate această atitudine îi va crea multe neplăceri. În teoriile lui L. de Broglie și E. Schrödinger se considera că particula materială este asociată unei unde și i se aplicau legi analoage celor valabile pentru lumină. Proca a procedat invers: a considerat fotonul ca pe un punct material (cu masa nulă) și i-a aplicat legile mecanicii cuantice, întregind astfel sensul conceptului de dualitate corpuscul-undă, fundamental în mecanica cuantică.

Permanent animat de bune intenții în interesul dezvoltării științei, a acceptat și sarcini nelegate direct de munca sa, ca de exemplu cele de redactor al revistelor "Revue d'Acoustique" și "Annales de l'Institut Henri Poincaré", colaborator pentru mecanică ondulatorie al revistei "Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete" etc. În această calitate, Alexandru Proca l-a invitat pe acad. S. Stoilow să-i prezinte în rezumat textul celor șase lecții privind proprietățile topologice ale funcțiilor analitice de o variabilă complexă, pe care domnia sa le-a ținut în anul 1931 la Sorbona. Referitor la publicarea acestor lucrări de matematică într-o revistă de fizică, acad. S. Stoilow declara în anul 1956: "Ca și acum un sfert de veac, am rămas cu convingerea că gestul amical al lui Proca nu era străin de sentimentele profunde ce-l legau de patria sa de origine."

În anul 1930, sub conducerea lui L. de Broglie, începe activitatea de doctorand, orientându-se către teoria relativistă a electronului, elaborată de Dirac, pentru câmpuri exterioare nule. Proca studiază invarianții biliniari și algebra completă a matricilor Dirac, examinează forma generalizată a ecuației Klein-Gordon și tratează complet cazul unui electron descris de o undă plană precum și al unui electron distribuit pe mai multe stări (pachet de unde). Ecuația mișcării electronului dată de Proca este nu numai simetrică ci și invariantă la transformările Lorentz. Funcția de undă a electronului cuprinde nu 4 ci 16 componente spinoriale. În mai 1933, având 18 publicații originale, își susține teza. Din comisie făceau parte marii fizicieni Jean Perrin (președinte), L. Brillouin și L. de Broglie. Teza este reprodusă integral în Annales de Physique.

Sub presiunea multor sugestii, Proca cere naturalizarea; în ianuarie 1931 primește naționalitatea franceză. În octombrie se căsătorește cu românca Maria Bertha Manolescu, cu care va avea un fiu, G. Proca. Se transferă la Institutul Henri Poincaré și traduce în franceză (cu Jean Ullmo) cartea lui P.A.M. Dirac "Principiile Mecanicii Cuantice", la care adaugă apendicele "Parantezele Poisson în mecanica clasică". La acest institut a colaborat cu Louis de Broglie, Marcel Brillouin și Léon Brillouin. Casa Națională a Științelor (actualul C.N.R.S.), fondată de Jean Perrin, i-a acordat o bursă de cercetare. Într-o notă asupra teoriei radiației din Comptes Rendus, considerată drept bază pentru un punct de vedere în aparență opus lui Schrödinger și de Broglie, dar care de fapt întregește teoriile acestora, Proca demonstrează existența spinului fotonilor, subliniind că este necesar să atribuim luminii atât proprietăți ondulatorii, cât și o structură granulară discontinuă. În octombrie 1932 este invitat să prezinte la Leyda conferința "Neutronul și teoria lui Heisenberg".

În perioada 1920-1940 în Franța nu se obișnuia ca tinerii fizicieni să fie trimiși în străinătate. Totuși, cu Proca se face o excepție; Ministerul Afacerilor Externe îi finanțează un stagiu de un an la Berlin, pe lângă Schrödinger, unde el traduce în franceză cartea acestuia "Memorii asupra mecanicii ondulatorii". De asemenea, traduce și teza lui H. A. Lorentz. Apoi, cu o bursă de la fundația Rockefeller, în 1934 lucrează câteva luni la Copenhaga sub conducerea lui Niels Bohr. Printre alții, aici îi întâlnește pe Heisenberg și pe Gamow. La Paris, între 1933 și 1939 a avut funcția

"chargé de recherches".

Noua direcție de cercetare pe care și-o alege se referă la foton și ecuațiile lui Maxwell. Stabilește o legătură între teoria electromagnetică și cea cuantică a fotonului. Ca o încununare a cunoștințelor sale asupra electronului și fotonului, generalizând ecuațiile lui Maxwell în vid, ajunge să elaboreze în perioada 1936 - 1941, teoria care i-a adus consacrarea definitivă, "ECUAȚIILE PROCA" [ecuațiile relativiste ale câmpului vectorial bozonic (particule cu spin unitate și masă finită)].

Iată cum își descrie el în anul 1950 aceste lucrări: *"Studiul electronilor negativi pe de o parte și al fotonilor pe de alta, arată inevitabil o diferență capitală între cele două teorii: în prima, energia particulei apare cu dublu semn, în timp ce în a doua ea este esențialmente pozitivă, diferență paralelă cu diferența spinilor. În plus, fotonul are o masă nulă, fapt care complică și mai mult situația. Mi-am propus să studiez ecuațiile relativiste cele mai simple care pot să reprezinte electroni de masă nenulă și energie pozitivă, între altele diferiți de particulele reprezentate prin ecuația Gordon (spin nul)... Ecuațiile care răspund acestor condiții au o formă apropiată de ecuațiile lui Maxwell. Funcția de undă este vectorială, particulele au spin unitate și nu sunt deci electroni Dirac; azi știm că sunt mezoni.* (De fapt este vorba despre pioni. Denumirea corectă a particulei de schimb introduse de H. Yukawa a fost dată după ce aceasta a fost descoperită în razele cosmice de către C. Powell – premiul Nobel 1950). *Într-adevăr, aproape în aceeași perioadă Yukawa a propus o explicație a forțelor nucleare care a suscitat un viu interes. Totuși, aplicația pe care a făcut-o utiliza ecuația Gordon pentru a descrie particula de schimb și rezultatele pe care le obținea erau în contradicție cantitativă și calitativă cu rezultatele experiențelor din domeniul nuclear. Aceasta era cu atât mai supărător cu cât se găseau în razele cosmice exact dovezile experimentale ale particulelor prezise... Totuși, particula de schimb avînd un spin unitate, trebuia ca funcțiile de undă să aibă un caracter vectorial. S-a sugerat atunci utilizarea ecuațiilor pe care le obținusem și care se refereau la vectori, pentru a descrie mișcarea mezonului. Kemmer în Anglia a întreprins acest studiu cu un succes complet. La ora actuală aceste ecuații sunt universal adoptate pentru studiul mezonilor, sub denumirea "Ecuațiile Proca". Ele constitue tipul de ecuații ale particulelor de spin întreg, după cum cele ale lui Dirac sunt tipul corespunzător pentru spin semi întreg..."*.

Teoriile lui Proca au avut "ghinionul" să difere de punctul de vedere al lui L. de Broglie, fapt care nu i s-a iertat autorului. În 1949, Hideki Yukawa a primit premiul Nobel pentru ipoteza sa, în timp ce opera care a dat sens acestei ipoteze – ecuațiile Proca – nu a fost asociată. (n.a.: Al treilea fiu al lui Takuji Ogawa, născut în Tokyo în anul 1907. S-a căsătorit în 1932 cu Sumiko Yukawa și tatăl acesteia, Genyo Yukawa, l-a adoptat deoarece familia Yukawa avea doar fete. În Japonia, astfel de adopții se practicau în familii fără fii.) Din anul 1929, când lui L. de Broglie i se decernase premiul Nobel, până după 1950 nici un alt fizician francez nu l-a mai primit, ori se știe că eventualii candidați sunt prezentați juriului în primul rând de către un fost laureat de aceeași naționalitate.

În 1938 Proca cere Ministerului Educației Naționale să fie promovat în funcția "Maître de Recherche". Devine Secretar al Societății Franceze a Electricienilor și Secretar al Conferinței Internaționale a Marilor Rețele Electrice. Ca dovadă a celebrității sale este invitat în 1939 să participe la Congresul Solvay, cel mai închis dintre cercurile științifice, unde nu se pătrundea decât cu invitație nominalizată. Din păcate acest congres nu a mai avut loc datorită războiului. Proca traduce "Fundamentele Matematice ale Mecanicii Cuantice" de Von Neumann.

Când începe cel de al doilea război mondial, Proca este trimis la Clermont Ferrand ca simplu soldat, deși în primul război mondial avusese grad de sublocotenent în armata română. După scurt timp i se încredințează însă funcția de inginer șef al Radiodifuziunii Franceze. La anunțarea armistițiului, Proca se afla la Toulouse în zona ocupată de naziști. Fizicienii portughezi au făcut repetate intervenții până au reușit să-l aducă la Lisabona în vara anului 1943. Pentru prima dată în viață, Proca predă cursuri la Universitatea din Porto, ca membru al unei facultăți, alături de profesorii portughezi. El deschide seminarul de fizică teoretică. În memorandumul din aprilie 1944 este prezentată concepția sa asupra predării fizicii teoretice. Amiralitatea Britanică și Societatea Regală din Londra îl invită să contribuie pe cale științifică la efortul de război al aliaților. În timpul lucrului în Anglia, din când în când, putea să-și permită plăcerea de a-l vizita pe Dirac în apropiere de Oxford.

După război revine la Paris. În sfârșit, este promovat "Directeur de Recherche" (o funcție de cercetare, nu una administrativă). Pentru a ridica nivelul tinerilor fizicieni din Franța, inaugurează la Institutul Henri Poincaré, sub patronajul C.N.R.S., "Seminarul Proca", seminar de fizică teoretică foarte activ în perioada 1946-1955 în formarea unor noi generații de teoreticieni. La acest seminar au fost invitați să facă expuneri mari personalități străine (Born, Dirac, Hamilton, Heitler, Kaellen, Von Karman, London, Möeller, Ozaki, Pauli, Peierls, Pend, Rabi, Racah, Riesz, Rosenfeld, Tomonaga, Van Hove, Weisskopf, Wouthuysen, Yukawa etc.) și franceze (Abragam, Bloch, Costa de Beauregard, d'Espagnat, Horowitz, Jean, Jouvet, Lévy, Leprince-Ringuet, Marty, Michel, Messiah, Meyer, Nataf, Perrin, Schatzmann, Schwartz, Trocheris, Yvon). De asemenea, uzând de creditul său științific, a reușit să trimită mulți tineri pentru stagii în străinătate, la M. Born, N. Bohr, N. Rosenfeld, W. Pauli etc. Scopul seminarului, modul de recrutare a participanților, metodele de lucru în seminar, au fost clar expuse într-un memoriu adresat în 1954 prof. Gaston Dupouy, pe atunci Director General al C.N.R.S.

După cum am menționat mai sus, marile succese ale lui Proca au dat naștere la invidii active pe măsură. De două ori a candidat fără succes la concursuri pentru ocuparea unor posturi de profesor universitar. Se pare că la aceste insuccese a contribuit și faptul că el nu era francez de origine. În 1949 exista o catedră de Fizică vacantă la Sorbona. Proca își depune candidatura, dar la intervenția lui L. de Broglie este numit discipolul acestuia J.L. Destouches, fapt care a produs stupoare în străinătate. Un an mai târziu devine vacantă catedra lui Léon Brillouin la Collège de France. Nu fără eforturi se reușește să se mențină denumirea catedrei de "Teorii Fizice", toată lumea nevăzând vreun candidat care să se poată compara cu Proca, dar din nou la intervenția lui de Broglie, este numit altcineva: experimentatorul J. Laval !!! L. Brillouin, aflat în SUA, scrie: "Istoria Colegiului este scandaloasă. Aceste intrigi personale și politice din Franța de după război mă revoltă și mă indignează".

Proca a fost puternic afectat de aceste nedreptăți. Omul modest, care și-a dedicat viața unor idealuri înalte, n-a reușit să înțeleagă aceste micimi și răutăți ale unui geniu

continuare în pag. 4 ➲

Dr. Enric Leon Grigorescu la 75 ani

Dl. dr. Grigorescu s-a născut la 30 martie 1932 și face parte din «generația de aur», absolvenții promoției 1955 a Facultății de Matematică și Fizică; dumnealor au configurat statutul de azi al institutului nostru, prin munca de pionierat pe care au desfășurat-o.

Dr. Grigorescu și-a început activitatea în secția de aplicații ale tehnicilor nucleare, alături de neuitatul nostru dascăl și incontestabil șef, Prof. dr. Mircea Oncescu. Primele lucrări au vizat fizica și tehnologia straturilor subțiri. Apoi s-a dedicat înființării laboratorului de metrologia radiațiilor ionizante, dotării sale cu instalații și dezvoltării metodelor de măsurare absolută a dozelor de radiații gama și a activității radionuclizilor. Prima sa lucrare semnificativă, privind corecțiile instrumentale ale metodei coincidențelor $4\pi\beta$–γ a fost prezentată în anul 1963 la Congresul MESUCORA, Paris.

Conștient de importanța validării la scară internațională a unei metode absolute, a inițiat participarea laboratorului la programele de comparări în domeniul măsurării radioactivității organizate de Biroul Internațional de Măsuri și Greutăți (BIPM), începând din anul 1962. Trebuie precizat că la acea dată, numai SUA, Canada și 2-3 țări europene, participau la astfel de comparări. Perseverența imprimată întregului personal din laborator, în menținerea și dezvoltarea acestor programe, completate cu alte tipuri de comparări (EUROMET, AIEA, fostul CAER, NPL-Anglia, bilaterale) a fost factorul determinant în primirea IFIN-HH, reprezentantul legal al laboratorului, ca membru al Comitetului Consultativ al Comitetului Internațional de Măsuri și Greutăți, Secțiunea Măsurarea Radionuclizilor [CIPM-CCRI(II)] în anul 2004: http://www.bipm.org/cc.

Un moment important în recunoașterea sa internațională a fost invitația pentru susținerea unei lecții invitate (citată în literatură și în prezent) la Școala de Vară, Herceg-Novi, Iugoslavia, 1972, moment crucial în crearea Comitetului Internațional de Metrologia Radionuclizilor (ICRM), la care IFIN a aderat în 1980. Dr. Grigorescu a fost reprezentantul IFIN-HH în perioada 1980-1999, iar în perioada 1991-1993 a fost vicepreședinte al Biroului Executiv ICRM. În anul 1997 a devenit expert al AIEA pentru domeniul radioprotecție.

Dl. dr. Grigorescu este autorul unui număr impresionant de lucrări publicate în reviste cotate ISI, ale Academiei Române, manuale pentru cursul liceal, proiecte aplicative. Este referent la revistele Rom. J.Phys. și Rom. Rep in Phys. și invitat pentru Nucl. Instr. Meth.

La nivel național recunoașterea sa a fost materializată prin primirea premiului «Horia Hulubei» al Academei Române în anul 1998 și a diplomei de Excelență în Metrologie acordată de Biroul Român de Metrologie Legală în 2003.

Ceea ce noi, membrii laboratorului, dar și totalitatea celor care-l cunosc apreciază în mod deosebit la dumnealui, este profunzimea în gândire, vasta cultură de fizică și impresionanta sa cultură generală. Prin generozitatea domniei sale, toți avem de învățat din acestea, fie în calitatea noastră de colegi, fie în aceea de doctoranzi coordonați de dumnealui, ca profesor asociat al Facultății de Fizică a Universității din București, fie în calitate de cursanți ai Centrului de pregătire în domeniul nuclear din IFIN-HH.

La Mulți Ani, Domnule Doctor, și vă urăm să fiți în continuare mentorul nostru !

Laboratorul de Metrologia Radionuclizilor din IFIN-HH

➲ *continuare din pag. 3:* ***Alexandru Proca...***

științific. A tăcut și s-a închis în sine, dar nu numai entuziasmul i-a scăzut, ci și rezistența fizică. Se îmbolnăvește; în 1953 i se pune diagnosticul de neoplasm al laringelui (cancer la gât), boală necruțătoare care l-a răpus la 13 decembrie 1955. Deși era grav bolnav, a continuat să muncească până în ultima clipă. Ultimul său articol este datat 18 octombrie 1955. În încercarea de a se salva, a suferit o operație de extirpare a corzilor vocale, în urma căreia nu putea să comunice decât prin scris. La deschiderea din noembrie 1955 a seminarului Proca, a participat ca oaspete invitat, celebrul fizician Heitler. Alocuțiunea scrisă cu acest prilej de Proca, a fost citită de către colegul său Edmond Arnous.

Și totuși s-a bucurat și în timpul vieții de multe dovezi ale recunoașterii valorii sale. La cele deja menționate, mai adăugăm următoarele. În 1950, împreună cu P. Auger răspunde de organizarea Colocviului Internațional de Fizică Teoretică al C.N.R.S., la care au participat 150 fizicieni, dintre care 82 străini. În perioada 10-14 iulie 1951 a fost unul dintre reprezentanții Franței la Adunarea Generală a Uniunii Internaționale de Fizică Pură și Aplicată care a avut loc la Copenhaga. În 1952 a asistat la ceremoniile prilejuite de centenarul laboratorului Kamerlingh Onnes din Leyda și a făcut un turneu de conferințe în Anglia (Manchester, Cambridge, Birmingham). Proca a fost invitat în Japonia, unde avea numeroși admiratori și emuli, în anul care a precedat sfârșitul său prematur. Când s-au demarat discuțiile pentru înființarea CERN-ului de la Geneva, a asistat ca observator la Consiliul Reprezentanților. Este interesant de observat că singurii teoreticieni francezi angajați la CERN în 1954 proveneau dintre tinerii care frecventaseră seminarul lui Proca.

Fiul său, G. A. Proca, informatician la un centru de cercetări spațiale cu sediul în Italia, s-a îngrijit de editarea în anul 1988, a unui volum cuprinzând operele publicate ale tatălui său. Acest volum include și texte originale în limba română (însoțite de o traducere în limba franceză). Anii trec, dar operele științifice ale lui Alexandru Proca și mai ales ecuațiile care-i poartă numele nu numai că nu sunt uitate, ci câștigă o nouă strălucire prin strădaniile multor fizicieni teoreticieni care le dezvoltă și le aprofundează sensurile. Pe pagina de web www.theory.nipne.ro/~poenaru/PROCA/Proca.html se dau detalii. Alegându-l ca membru postmortem, Academia Română se poate mândri că unul dintre marii fizicieni ai acestui secol, cu nimic mai prejos decât mulți laureați ai premiului Nobel, s-a născut și și-a început activitatea în București.

Dorin N. Poenaru

Centrul de Producţie a Radioizotopilor al IFIN-HH

1972-1978

Dezvoltarea și diversificarea aplicațiilor tehnicilor nucleare în industrie, medicină, agricultură și domenii conexe, au impus – așa cum era și normal – organizarea de unități de specialitate cu activitate de producție și cercetare menite să asigure varietatea necesară de produse radioactive și implicit cererea continuă de noi produse sub formă de surse închise, deschise, compuși marcați radioactiv – radiochimice, radiofarmaceutice – truse *in vitro* și truse *in vivo*, generatori de radioizotopi, surse și soluții radioactive etalon.

Pe plan mondial s-au constituit instituții de prestigiu având ca profil cercetarea și producția de radioizotopi cu o gamă largă de produse: Amersham, Anglia; Institut für Radiochemie – Karlsruhe, Germania; Nordion – Europe S.A. Fleurus, Belgia; Carlo Erba – Divizione Radiochimica, Italia; Isotope Production and Reactor Center – Otweck – Swierk, Polonia; Institute for Research, Production and Application of Radioisotopes, Prague, Cehoslovacia.

În România, în cadrul Institutului de Fizică Atomică (IFA), în anul 1965 funcționa "Laboratorul de Producție Surse Radioactive" condus de dr. Constantin Chiotan, având sediul în clădirea Reactorului Nuclear de la Măgurele. În paralel funcționa – cu sediul în amplasamentul inițial IFA, "Laboratorul de Radiochimie" condus de doamna dr. Silvia Ionescu și apoi "Laboratorul de Compuși Organici Marcați" condus de domnul dr. ing. Alexandru Balaban.

În anul 1973 s-a constituit "Compartimentul de Cercetare și Producție" în cadrul IFA. Compartimentul a funcționat ca atare având-l la conducere pe dr. ing. Gh. Peteu, după care s-au organizat trei compartimente și anume: Laboratorul de Cercetare-Dezvoltare Tehnologică (șef laborator: dr. ing. Ioan Gălățeanu); Laboratorul Producție Radioizotopi și Compuși Marcați (șef laborator: dr. ing. Gh. Peteu); Compartiment Exploatare-Întreținere (șef laborator: ing. Ion Walter).

În 1974 s-a demarat acțiunea de proiectare pentru realizarea unei noi clădiri cu specificul impus de cerințele condițiilor de construcție, organizare și funcționare a mediului în care se lucrează cu materiale radioactive. La acțiunea de proiectare a construcției au participat, alături de proiectanții de specialitate din țară și străinătate și dr. Mihai Bălănescu, dr. ing. Nicolae Sporea, ing. Eugen Radu, fiz. Petrică Șandru și dr. ing. Gheorghe Peteu.

În martie 1977 s-a dat în funcțiune noua clădire în zona Reactor, cu organizarea "Secției de Cercetare-Producție Radioizotopi, Compuși Marcați și Prelucrare Deșeuri Radioactive" (CPR), având ca șef al Secției pe dr. ing. Ioan Gălățeanu.

În paralel cu activitatea de bază, la CPR s-au desfășurat și activități adiționale pe mai multe direcții din industrie, medicină, agricultură, exemplificate în cele ce urmează:

- Extinderea controlului contaminării radioactive, aplicată în procesul de producție a surselor radioactive închise, la apa și instalațiile conținând surse radioactive închise (detectori de fum, nivelmetrie cu surse de radiații pentru instalații chimice, cuptoare pentru sticlă, siderurgie – uzuri căptușeală refractară, instalații de gammaterapie medicală);

- Pentru controlul contaminării radioactive la sursele

de radiații, s-au înlocuit procedurile specifice de lucru autorizate de forurile în drept, în care s-a prevăzut ca efectuarea lucrărilor să se desfășoare și la sediul beneficiarilor cu sursele radioactive nedemontate din instalație;

- Dezvoltarea de aplicații ale tehnicilor nucleare în industrie, medicină, agricultură, incluzând atât analize elementale de conținut și impurități cât și iradieri tehnologice;

Un domeniu interesant a fost cel de iradieri tehnologice cu surse de radiații gamma: obținere lemn plastic prin impregnare cu monomeri, polimerizare cu radiații gamma; sterilizare produse de uz biologic și medical ca de exemplu ARMON fabricat de BIOTEHNOS și ustensile medicale (seringi, mănuși); eliminare insecte prin sterilizare masculi, dezinsecție cereale aflate în depozite; distrugere *salmonella* la ouă; tratare semințe plante de cultură pentru stimulare germinație și mutații genetice; tratare fructe perisabile (căpșuni, fragi) pentru prelungirea stabilității; tratare monomeri pentru polimerizare.

Gheorghe Peteu

1978 – 1992

În IFIN se realizase o investiție mare: CPR, ca centru modern pentru cercetare și microproducție de radioizotopi și compuși marcați cu radioizotopi, centru dorit competitiv cu centre similare internaționale. Activitatea centrului se voia să fie eficientă pentru IFIN și în folosul economiei naționale și vieții sociale, în primul rând în folosul industriei și medicinei nucleare.

CPR a fost într-adevăr unul din compartimentele institutului care aducea anual însemnate venituri nebugetare, dar i se cerea an de an și mai mult, iar argumentul principal era faptul că dispuneam de o dotare modernă realizată pentru anumiți parametri proiectați. Despre parametrii tehnologici proiectați pentru producție merită să vorbim puțin mai pe larg pentru că au fost întorși pe toate fețele în

multe analize. Aceștia însă fuseseră estimați cu mai bine de zece ani înainte și între timp structura produselor radioactive cerute suferise modificări esențiale. Astfel, ponderea compușilor marcați cu ^{14}C, dominantă în proiect, devenise între timp neglijabilă; se înregistraseră însă depășiri însemnate la produse cu ^{131}I, apăruseră cereri de produse noi, ca surse de ^{241}Am pentru detectori de incendiu (mulți ani cu pondere mare în structura de producție a CPR-ului), iar sursele radioluminiscente cu ^{3}H au fost cerute înainte de 1990 mai mult decât se reușise a se asigura.

Cât privește nivelul valoric al producției estimat în proiect, a trebuit să se recunoască faptul că avea la bază un consum mare de materie primă radioactivă – ^{14}C – care nu mai era necesar în condițiile structurii producției adaptate la noile cerințe.

Pentru dezvoltarea producției de produse radioactive și compuși marcați, CPR avea un colectiv de cercetare numeros și aborda un spectru larg de obiective: surse închise, produse radiofarmaceutice, compuși marcați cu ^{14}C și ^{3}H, produse radiochimice diferite, surse și soluții etalon.

Exigențele pentru calitate, în creștere permanentă, au fost în atenția cercetării și au permis realizări însemnate în îmbunătățirea calității produselor. Este de reținut cazul ^{131}I - Hipuranului care, după ce ajunsese un produs refuzat sistematic, prin perfecționarea tehnologiei a fost apoi apreciat de beneficiari exigenți ca fiind de calitatea unui produs provenit din import... CPR s-a confruntat însă permanent cu indicațiile conducerii de partid și de stat. La orice analiză a activității compartimentului trebuia să prezentăm realizări și perspective în reducerea importului de produse radioactive pentru beneficiarii din țară, de orice profil.

Dacă pentru sursele închise de ^{192}Ir la activități de 1.85 – 3.7 TBq (50 – 100 Ci) s-a reușit să se găsească și să se realizeze relativ ușor soluția tehnologică, în cazul produselor radiofarmaceutice, situația a fost mult mai complicată.

O pondere mare la import o prezentau generatorul de ^{99m}Tc și trusele de marcare cu ^{99m}Tc pentru radiodiagnostic – pe de o parte, iar pe de altă parte – numeroase truse RIA pentru imunodozare.

Foarte pe scurt trebuie spus că s-au desfășurat cercetări pe front larg și de durată în domeniu însă, mai mult sau mai puțin justificat, finalizarea acestora, valorificarea lor ca microproducție a trenat. Totuși s-a obținut prin investiții un aparat de liofilizare și s-a amenajat spațiul tehnologic adecvat, condiție esențială pentru realizarea truselor de marcare cu ^{99m}Tc, dar a trebuit străbătut drumul greu al autorizării produselor de către Agenția Națională a Medicamentului, după examinarea documentației și testarea fiecărui produs.

Referitor la generatorul de ^{99m}Tc sunt de menționat

cercetările pentru obținerea ^{99}Mo de fisiune cercetări părăsite practic în faza de laborator din cauza complexității tehnologice și a lipsei dotărilor adecvate procesării produșilor de fisiune. Importul de ^{99}Mo de fisiune, în anii aceia, era considerat inacceptabil. Tehnologii alternative (recomandate țărilor mai puțin dezvoltate) bazate pe ^{99}Mo obținut prin iradierea Mo natural în reactor au fost avute în vedere și s-a utilizat tehnologia de extracție cu MEC, dar numai pentru consumul de ^{99m}Tc din București. A fost și o tentativă de realizare a unei instalații de laborator bazată pe extracția ^{99m}Tc cu MEC și care să poată fi utilizată de orice beneficiar din țară folosind ^{99}Mo de reactor (Mo natural iradiat). Promovarea acestei metode, presupunând trei trepte de elaborare a ^{99m}Tc, a avut o concurență puternică din partea generatorului de eluție care furnizează ^{99m}Tc printr-o simplă operație de eluție folosind un flacon cu ser fiziologic și un flacon vidat, de colectare a eluatului. Un generator de eluție cu ^{99}Mo obținut în reactorul IFIN nu a putut depăși 1.85 GBq (de 10 ori mai puțin decât activitatea obișnuită cerută). Limita s-a datorat fluxului de neutroni mic disponibil la reactorul VVR-S de la IFIN și capacității reduse de reținere a Mo pe suportul de Al_2O_3 (adsorbantul obișnuit), dimensiunea coloanei de adsorbant fiind limitată de optimizarea protecției de plumb necesară. Abia după 1992, când s-a putut importa ^{99}Mo de fisiune, tehnologia de preparare a generatorului de ^{99m}Tc a fost elaborată pentru generatorul ROMTEC cu activitate până la 18 GBq.

Despre grupa de produse RIA, trebuie spus că se acceptase ideea limitării preocupărilor CPR, pentru început, la tipurile cu pondere mare la import, RIA – T_3 și RIA – T_4. Lipsa unor materiale și greutățile în obținerea anticorpilor, o colaborare dificilă cu laboratoare specifice din afara IFIN, au prelungit destul de mult perioada de elaborare a unor astfel de produse.

Cu tot regretul trebuie să recunoaștem că numeroase colaborări locale (în București), pornite cu interes din ambele părți, s-au pierdut pe parcurs, când se punea problema trecerii de la cercetare la microproducție, valorificarea cercetărilor presupunând realizarea unor parametri de calitate reproductibili și la nivel de concurență internațională. Relațiile în cadrul CAER au rămas în fază de documentații, programe formale, fiecare țară apărându-și interesele și, în acest sens, CPR era rămas în urmă și lupta cu tendințele de promovare a specializării între țările membre care pentru noi era un dezavantaj. Țările își susțineau produsele aflate pe piață, iar noi pe cele în curs de cercetare sau în faza de autorizare.

În final, aș vrea să mă refer la un aspect poate uitat din viața colectivului de cercetare din CPR, în primii ani de după ocuparea clădirii noi, când vizitele conducerii CSEN ajunseseră o teroare pentru că se legau de aspectul laboratoarelor care erau pline de hârtii pe mese (documentații) și nu expuneau un flux experimental sau tehnologic adecvat. Sigur, fiecare își apăra dreptul la documentare și fiecare justifica absența fluxului experimental prin specificul chimiei, că sunt mulți parametri urmăriți și pentru fiecare se realizează, după caz, schema de lucru. Personal, eu acceptam în bună parte criticile conducerii CSEN, în numele modernizării activității, dar în prea mică măsură a fost înțeles de colegii cercetători adevăratul sens al acestor exigențe. Poate aici erau de fapt resursele dezvoltării noastre mai alerte: documentare eficientă, la obiect și experiment elaborat tehnic, nu "pe genunchi", cum unele lipsuri ne obligau să-l promovăm.

Eugeniu Gârd

1992 – 2001

În ultima decadă, Departamentul CPR a trebuit să facă față la trei provocări importante:

1. Pătrunderea masivă a unor radiofarmaceutice din import pe piața românească, ceea ce a impus realizarea de noi produse și creșterea performanțelor celor existente.

În acest sens, cea mai importantă realizare este Generatorul de ^{99m}Tc – ROMTEC cu activități în intervalul 4 GBq – 18 GBq, extras din ^{99}Mo de fisiune, provenind din import. Au fost rezolvate următoarele probleme: realizarea și omologarea prototipului de generator, realizarea liniei tehnologice de producție în condiții de sterilitate și de asigurarea îndeplinirii condițiilor de radioprotecție pentru personalul operant. Au fost îndeplinite cerințele legale privind obținerea Avizului de Securitate Radiologică din partea Ministerului Mediului – CNCAN, și a Autorizației de punere pe piață din partea Ministerului Sănătății și Familiei – Agenția Națională a Medicamentului. Produsul a fost prezentat la Expoziția SIR 2000 și a primit premiul de excelență al ANȘTI (în prezent inclusă în Ministerul Educației și Cercetării).

O serie de noi truse de marcare cu ^{99m}Tc au fost realizate, iar performanțele celor aflate în uz au fost mărite.

2. Închiderea Reactorului Nuclear VVR-S al IFIN-HH și adaptarea tehnologiilor de producție la noile condiții: asigurarea condițiilor tehnice și legale de obținere a radioizotopilor tradiționali (în special ^{131}I, ^{99}Mo, ^{192}Ir, ^{60}Co) și a unor noi radioizotopi (^{153}Sm, ^{186}Re, ^{188}Re) la Reactorul TRIGA – SSR 14 MW al SCN Pitești și de utilizare a radioizotopilor importați, în perioada de nefuncționare a acestuia.

3. Alinierea legislației românești la cerințele internaționale în domeniu, ceea ce a impus realizarea unor noi amenajări și dotări cum sunt noile laboratoare de control al sterilității produselor și obținerea unor noi tipuri de autorizări: Autorizația pentru Unitatea de Producție pentru produse farmaceutice emisă de Ministerul Sănătății în anul 1997 și reînoită anual; Autorizația pentru producere de dispozitive medicale (ace de ^{192}Ir pentru brachyterapie) obținută în anul 2000; Notificarea CNCAN pentru Laboratorul de Analize în conformitate cu cerințele standardului EN 45000 privind asigurarea calității în activitatea de control al calității în anul 2000; Întocmirea documentației pentru obținerea Autorizației privind îndeplinirea Regulilor de Bună Practică de Fabricație (RBPF) pentru produsele radiofarmaceutice ingerabile.

Din punct de vedere organizatoric, în anul 1992 a revenit în CPR Laboratorul de Metrologia Radionuclizilor care și-a continuat activitatea în domeniu: realizarea de noi instalații de etalonare, participarea la Comparări Internaționale, lărgirea ofertei de etaloane radioactive.

Dificultăți și neîmpliniri:

- Au existat probleme în primul rând legate de lipsa investițiilor semnificative, ceea ce va avea repercursiuni în obținerea autorizațiilor pentru RBPF și RBPL (laborator).

- Au trebuit surmontate dificultățile legate de aprovizionarea cu materiale (radioizotopii din import sunt produse foarte scumpe).

- Dificultățile salariale au scăzut atractivitatea domeniului, ceea ce a avut drept consecință neasigurarea continuității în anumite activități provocate de pensionarea specialiștilor; specialiștii tineri, gata formați în CPR, au preferat să părăsească domeniul, iar alții tineri vin cu greutate.

Maria Sahagia

Physics Web

Rubrică îngrijită de Mircea Morariu

Lumina prin cablu coaxial

Fizicieni din SUA au creat primele cabluri coaxiale la scară nanometrică pentru transmiterea luminii. Operând asemenea cablurilor coaxiale utilizate la distribuția semnalelor de televiziune și radio, cablurile pot transmite lumina cu lungimi de undă de aproape patru ori diametrul lor de 200 nm. Cercetătorii afirmă că abilitatea de a controla lumina la distanțe sub lungimea de undă ar putea conduce la microscoape optice mai bune, cipuri de calculatoare mai mici și panouri solare mult mai eficiente. (Appl.Phys.Lett. 90,021104)

RMN și stocarea deșeurilor nucleare

Un material ceramic și-a dovedit potențialul său la stocarea deșeurilor radioactive fiind mult mai puțin activ la nocivitatea produsă de radiații decât s-a crezut anterior. Fizicieni din Marea Britanie au utilizat tehnica de rezonanță magnetică nucleară (RMN) de înaltă rezoluție pentru a demonstra că radiația alfa cauzează mult mai multe distrugeri în zirconiu pentru a oferi siguranță pe un interval mare de timp. În prezent ei consideră că tehnica RMN va fi de mare ajutor în aprecierea durabilității pe termen lung a altor potențiale materiale ceramice prin înțelegerea mai adâncă la scară atomică a evenimentelor de distrugere. (Nature 445, 190)

Pionerii magnetorezistenței gigant câștigă premiul Wolf

Premiul Fundației Wolf pentru Fizică în 2006/7 a fost câștigat în comun de Albert Fert de la Universitatea din Paris și Peter Gruenberg de la Centrul de Cercetări Juelich din Germania. Premiul le-a fost atribuit pentru "descoperirea, independent, a fenomenului de magnetorezistență gigant (MRG), prin aceasta lansând un nou domeniu de cercetare și aplicații, cunoscut ca spintronică, care utilizează spinul electronului pentru a stoca și transmite informația". MRG a fost de asemenea utilizat pentru a mări capacitatea de stocare a datelor în cazul dispozitivelor comerciale de hard-disc. Acordat de către Fundația Wolf din Israel, premiul de 100.000 $ este adesea considerat cel mai prestigios în fizică după Premiul Nobel.

GEANT4 ajută hadronii să distrugă tumorile.

Primul program de calcul creat pentru cercetarea fundamentală în domeniul fizicii particulelor a fost utilizat pentru a îmbunătăți tehnicile terapeutice privind cancerul care folosește fascicole de hadroni de energie mare. Cercetători din Germania au utilizat kitul GEANT4 pentru a crea modelul Monte Carlo pentru terapia cu ioni grei (MCHIT), care se crede că va ajuta la minimalizarea distrugerii asupra țesutului sănătos din jurul unei tumori țintă. (Phys.Med.Biol. 51, 6099)

Energia întunecată la distanțe micrometrice

Fizicieni din SUA au descoperit că legea gravitației lui Newton are nevoie de un grad mare de precizie la distanțe de ordinul a 55 micrometri. Măsurătorile au fost făcute utilizând o balanță de torsiune și arată că nu există nici o dovadă că "energia întunecată" slăbește atracția gravitațională la această scară de lungime. Rezultatul este o piedică în cercetarea efectelor gravitaționale ale energiei întunecate, pentru care cosmologii cred că încep să apară la această scară de lungime. (Phys.Rev.Lett. 98, 021101)

INCDIE ICPE-CA – excelenţă în domeniul ingineriei electrice

INCDIE ICPE-CA este astăzi un institut național cu capital integral de stat, desprins din SC ICPE SA București în anul 2001 și reorganizat în baza HG 1282/24.08.2004 sub egida Ministerului Educației și Cercetării (ANCS).

INCDIE ICPE-CA promovează și întreprinde cercetarea aplicativă în context național și internațional în domeniul ingineriei electrice spre folosul societăților comerciale, private și publice, în beneficiul general al întregii societăți.

Dezvoltând inovația tehnologică pentru beneficiari, INCDIE ICPE-CA crește competitivitatea acestora atât în România, cât și în Europa. Activitatea de cercetare desfășurată promovează dezvoltarea economică a societății și conduce la bunăstare socială în compatibilitate cu mediul înconjurător. Pentru angajații Institutului, INCDIE ICPE-CA oferă dezvoltarea calificării profesionale personale, care le va permite ocuparea unor poziții cu responsabilitate la nivel de institut, în industrie și în alte domenii științifice.

Ceea ce caracterizează astăzi INCDIE ICPE-CA este atenția acordată cercetării aplicative, dezvoltării și inovării, cu accent pus pe cercetarea și caracterizarea de materiale avansate, electrotehnologii, inginerie electrică neconvențională și acustică/vibrații.

În anul 2006, activitatea de cercetare s-a desfășurat în cadrul a numeroase contracte cu finanțare de la Bugetul de Stat, obținute la licitație în cadrul programelor de cercetare PNCDI și CEEX, a 18 contracte din Programul Nucleu, a unor contracte din Programul de Securitate, contracte în Programul Sectorial, a unui contract în Programul Infratech, proiecte COST, proiecte de cercetare internațională bilaterală, contracte FP6 și 3 contracte NATO SfP.

Pe plan național, INCDIE ICPE-CA ocupă o poziție semnificativă. Astfel, în anul 2005 INCDIE ICPE-CA a devenit unul dintre cele 8 centre de cercetare câștigătoare ale unui proiect PC6-SSA, ***"Strengthening of the RDI potential for advanced materials and composites to enhance the performance of the electrical industry"*** (în valoare de 900.000 EURO). Totodată, INCDIE ICPE – CA se situează printre cele mai active și performante unități de cercetare, lucru recunoscut prin locul ocupat în ierarhizarea unităților și centrelor de cercetare după numărul de lucrări științifice publicate.

Datorită acestui sprijin financiar, completat prin investiții importante în aparatură din proiectele programului CEEX și Nucleu, la ora actuală INCDIE ICPE-CA deține o importantă bază experimentală în domeniu, care contribuie la ridicarea performanțelor institutului.

Dotarea laboratoarelor din anii 2005-2006 permite cercetătorilor noștri participarea activă în consorții cu contribuții de vârf în obținerea materialelor metalice și ceramice cu porozitate anizotropă cu aplicații funcționale și structurale, a nanoparticulelor de argint cu utilizare în medicină și biologie, a nanocompozitelor magnetice cu durificare prin interacție de schimb, studiul și obținerea de particule magnetice autoasamblabile, ale unor aliaje inteligente cu aplicații în construcții civile și industriale, compozite funcționale cu nanoparticule de carbon, ceramică cu aplicație în pila de combustie de temperatură ridicată, multistraturi cu efect de magnetorezistență gigant, dispozitive pentru magnetometrie optică, compozite pentru absorbția undelor electromagnetice într-o gamă largă de frecvențe, studiul acțiunii antioxidanților naturali cu aplicații biocompatibile, ceramică biocompatibilă, magneți moleculari fără elemente de tranziție, senzori chimici din ceramică, piezoceramici, generatoare electrice pentru aplicații hidro- și eoliene, actuatori diverși, tehnologii și sisteme de protecție anticorozivă activă, mașini de echilibrat dinamic, suspensii active.

Echiparea laboratoarelor din ultimii doi ani, angajarea unor tineri performanți – în 2006, media de vârstă a INCDIE ICPE-CA a scăzut cu un an față de cea din anul 2005 – permite abordarea cu încredere a unor proiecte în cadrul PC7. Pentru aceasta, cercetătorii noștri participă, practic, la toate brokerajele și atelierele organizate de Platformele Tehnologice Europene, de interes pentru noi; tot în același spirit, a fost detașat pentru un an un cercetător la Oficiul Român pentru Cercetarea Științifică de la Bruxelles.

Pentru lărgirea gamei de servicii oferite industriei, sunt în curs de acreditare în momentul de față trei laboratoare. Laboratorul de *"Caracterizări și încercări materiale și produse electrotehnice",* care oferă serviciile: analize structurale: difracție de raze X, microscopie optică, microscopie electronică de baleiaj și AFM; determinări caracteristici fizico-mecanice: duritate, microduritate, densități, diametru mediu Fisher, rezistența la tracțiune, compresiune, încovoiere; determinări caracteristici electrice; determinări caracteristici magnetice: inducție magnetică, câmp magnetic coercitiv, câmp magnetic intrinsec, energie magnetică specifică, permeabilitate, pierderi de putere; analize microbiologice; laboratorul de *"Evaluare a comportării termice a produselor și materialelor prin metode de analiză termică"***,** putând efectua: analiza termogravimetrică, analiza termogravimetrică diferențială, analiza termică diferențială, calorimetria diferențială dinamică, analiză termo-mecanică și dialtometrie termică, într-o plajă mare de temperatură; laboratorul de *"Compatibilitate bioelectromagnetică"*, în care se pot executa: determinări ale atenuării ecranelor electromagnetice, încercări de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvențe, încercări la trenuri de impulsuri rapide de tensiune asupra imunității organismelor vii și a aparatelor electrice, încercări la unde de șoc a imunității organismelor vii și a aparatelor electrice, încercări la unde oscilante a imunității țesuturilor vii și a aparatelor electrice, încercări de imunitate la descărcări electrostatice asupra țesuturilor vii și aparatelor electrice.

Capitalul uman actual al institutului cuprinde cercetători cu o pregătire științifică solidă, cu o putere impresionantă de adaptare permanentă la cerințele pieții. Cca. 66% din cei 164 salariați posedă studii superioare, dintre care 30 sunt doctori în științe, 29 sunt doctoranzi și 11 sunt masteranzi; specializările sunt diverse (fizică, chimie, electrotehnică, electronică, automatică, știința materialelor, mecanică, biologie). Cu o astfel de structură, INCDIE ICPE-CA poate derula teme de cercetare multidisciplinară; ne este ușor să ne adaptăm oricărui consorțiu.

În INCDIE ICPE-CA este implementat sistemul de

asigurare a calității (calitatea produselor prin SR EN ISO 9001, standardele de mediu SR EN ISO 14001).

INCDIE ICPE-CA organizează anual manifestări științifice de anvergură națională și internațională. Încă de la înființarea sa (2001), ținând seama de specificul institutului, INCDIE ICPE-CA împreună cu SIEMENS SRL au organizat în fiecare an în jurul datei de 13 decembrie conferința ***«Comunitatea științifică electrotehnică – o comunitate deschisă spre viitor»***, manifestare științifică ce va ajunge în acest an la a VII-a sa ediție. O altă manifestare științifică organizată de institutul nostru în colaborare cu ARM, CNCSIS, Universitatea "Ovidius", Constanța, Universitatea "Babeș Bolyai", Cluj-Napoca, sub patronajul Ministerului Educației și Cercetării, este Conferința ***"New Research Trends in Material Science"***. Anul acesta va fi organizată la Sibiu (una dintre cele două capitale culturale europene) în cadrul Programului Cultural al orașului. Din anul 2002, am organizat Conferința Internațională ***"Study and Control of Corrosion in the Perspective of Sustainable Development of Urban Distribution Grids"*** în colaborare cu Universitatea Politehnica București, Academia Română și S.N. Transgaz S.A.

Pe lângă aceste conferințe, organizăm ateliere științifice pe teme de mare interes pentru inginerie electrică, cum sunt cele referitoare la compatibilitatea electromagnetică, istoria electrotehnicii românești; de asemenea, școli de vară și seminarii de interes general, cum a fost cel organizat în decembrie 2006, referitor la problemele de brevetare în domeniul programelor de calculator.

De menționat contribuția INCDIE ICPE-CA referitor la articole publicate ISI, conform clasamentelor inițiate de Ad Astra, pentru institute naționale, în ultimii 3 ani:

	Poziția INCDIE ICPE-CA între institutele naționale	Nr. de articole
2003	6	31
2004	4	37
2005	5	27

Situația pe anul 2006 nu este încă finalizată dar se estimează un număr de aproximativ 40 articole cu cotare ISI. Se mai adaugă un număr de aproximativ 5-7 brevete obținute pe an.

Centrul de Transfer Tehnologic al INCDIE ICPE-CA a fost acreditat în anul 2006 și are astăzi în curs de desfășurare două proiecte de transfer tehnologic în industrie și altul în contractare. Transferurile tehnologice se referă la actualizarea și îmbunătățirea unor tehnologii de materiale avansate, la introducerea unor noi materiale în producția industrială din România și asimilarea unor produse destinate protecției mediului.

INCDIE ICPE-CA posedă o filială în orașul Sfântu Gheorghe (Covasna) care este specializată în materiale ceramice funcționale și structurale, obținute preponderent din materii prime ieftine locale. La această filială este în curs de construcție, în cadrul Programului Infratech, cu sprijinul Primăriei orașului și a Universității Transilvania din Brașov, un incubator de afaceri, pentru materiale pentru inginerie electrică. Acest incubator va contribui la creșterea dinamicii economiei zonei. Beneficiem în această activitate de o colaborare fructuoasă cu Primăria orașului, Universitatea Transilvania din Brașov și cu sucursala din oraș a Universității Babeș-Bolyai.

Prof. Wilhelm Kappel
Director General INCDIE ICPE-CA

Sunetul sparge bariera luminii

Nimic nu poate călători mai repede decât lumina…. Cu excepția sunetului. Aceasta este concluzia câtorva fizicieni din SUA, care afirmă că au proiectat un ghid de undă neuzual pentru a determina sunetul să se miște la viteze "superluminale". (Appl.Phys.Lett. 90, 014102)

COROT la primele observații

COROT, primul observator spațial desemnat să caute planetele din afara sistemului nostru solar (exoplanete), a captat "prima lumină" la mijlocul lunii ianuarie 2007. Inginerii de la Agenția Spațială Franceză CNES au trimis o comandă pentru a deschide trapa protectoare a telescopului de 30 cm, expunând dispozitivul său cuplat la sarcină extrem de sensibilă direct spre stele. Lansat pe o orbită terestră la sfârșitul anului 2006, vehiculul spațial va căuta exoplanete din jurul a 60.000 de stele din două regiuni ale galaxiei noastre.

Insectele tropicale au cea mai strălucitoare culoare albă

Conform fizicienilor din Marea Britanie, secretul din spatele carapacei de un alb strălucitor a unei insecte tropicale specifice îl constituie o structură neuzuală, aperiodică. Microscopia electronică a relevat că o rețea haotică de filamente proteice permit carapacei să împrăștie lumina cu mare eficiență. Structura proteică, care este cu cel puțin două ordine de mărime mai subțire decât materiale realizate de om de culoare albă echivalentă, ar putea fi imitată în viitor cu sisteme sintetice. (Science 315, 348)

Purtător molecular direct și îngust

Un "purtător molecular" care poate transporta molecule de dioxid de carbon în linii directe pe o suprafață cristalină a fost realizat de către fizicieni din SUA. Moleculele urcă pe un transportor de compus organic numit antrachinonă, care le apucă, le ține și le cară pe distanțe de circa 10 nm înainte de a le descărca la cerere. Cercetătorii cred că acest fenomen ar putea fi exploatat pentru a ridica performanța catalizatorilor de suprafață sau pentru a îmbunătăți procesarea dispozitivelor semiconductoare.

Nanopolimerii își fac debutul

Cercetători din SUA au realizat o nouă clasă de materiale numite "nanopolimeri" – prima la scară nanometrică echivalentă polimerilor. Realizarea se datorează lui Francesco Stellacci și colegilor săi de la Institutul de Tehnologie Massachusetts și include introducerea de defecte pe două arii opuse ale suprafeței nanoparticulelor metalice de formă sferică. Particulele bivalente rezultate sunt înlănțuite împreună pentru a forma filme.

Cesiu încetinește imaginea optică

Fizicieni din SUA afirmă că pot realiza încetinirea transmisiei imaginilor optice utilizând vapori de cesiu. Ridicând temperatura vaporilor, ei pot întârzia mișcarea unui puls de fotoni anterior "imprimat" cu o imagine de la matriță. Cercetătorii afirmă de asemenea că memoriile optice bazate pe acest concept pot împiedica problemele de pierderea informației atunci când lumina este convertită într-un semnal electric. (Phys.Rev.Lett. 98, 043902)

O nouă cotitură privind efectul Hanbury Brown-Twiss

Statisticile Bose-Einstein și Fermi-Dirac, care sunt prin definiție mutual exclusive, au fost puse față în față în același aparat pentru prima dată. Aceasta este afirmația fizicienilor din Olanda și Franța, care au investigat "efectul Hanbury Brown-Twiss" atomic pentru doi izotopi ai heliului. Descoperirea ar putea duce la observații directe ale posibilității corelațiilor cuantice. (Nature 445, 402) ■

Despre colaboraţionism

Am citit cu oarecare întîrziere articolele dlui Ioan Simuț (IS) pe marginea cărții dlui Alex Mihai Stoenescu (AMS) "Istoria loviturilor de stat in România" vol. 3, apărute în numerele 3, 4, 5 și 6 din 2007 ale revistei "România literară". În cartea citată apare la pg. 183-184 o listă de intelectuali români din perioada interbelică despre care AMS afirmă că au avut legături cu mișcarea legionară iar afirmația este făcută fără a cita pentru fiecare caz în parte surse credibile. Din cîte am înțeles, mai ales din articolul din nr. 5 al "României literare", dl. IS desparte lista lui AMS în două: pe de o parte Vasile Voiculescu, Tudor Arghezi și Lucian Blaga (pentru care prezintă date credibile conform cărora nu au avut simpatii legionare și pentru care nu există dovezi în acest sens) și restul listei lui AMS despre care IS afirmă că "au avut, într-un mod indubitabil și demonstrabil prin texte sau mărturii ale contemporanilor, un episod semnificativ de atitudine pozitivă față de legionarism sau au fost chiar membri ai Mișcării". Ca și dl. AMS, nici dl. IS nu prezintă dovezi în sprijinul afirmației d-sale, nu face trimitere la referințe bibliografice credibile.

În particular, pe lista lui AMS (și rămas din păcate pe cea de-a doua listă a dlui. IS) apare și profesorul Horia Hulubei, fondatorul institutului în care lucrez și care îi poartă azi numele – Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară "Horia Hulubei" (IFIN-HH). Din cîte știu singurul lucru care i s-ar putea imputa profesorului Horia Hulubei este că a fost rector al Universității București în timpul guvernării Antonescu. Este oare acest lucru suficient pentru a îl suspecta de simpatii legionare? Dacă am accepta acest criteriu ar trebui să îl suspectăm și de simpatii comuniste, deoarece a acceptat să înființeze și să conducă Institutul de Fizică Atomică (azi un consorțiu de institute de cercetare printre care se află și IFIN-HH) ! Este adevărat că dl. IS sugerează că fiecare caz din cea de-a doua listă a d-sale trebuie discutat separat. Cred că pentru judecarea acestor cazuri trebuie să se pornească de la principii general valabile care să poată fi aplicate atît personalităților care au avut demnități în regimuri autoritare de dreapta, cît și celor care au acceptat funcții în dictaturile comuniste. Ca să fiu mai explicit mă refer la diverse articole apărute inclusiv în "România literară" în care s-a folosit pentru personalitățile care au acceptat funcții în regimul comunist (M. Sadoveanu, G. Călinescu, T. Vianu, etc.) un argument de istorie contrafactuală și anume: "ar fi fost mai bine dacă nu ar fi acceptat aceste funcții?" Răspunsul a fost de fiecare dată NU; cu alte cuvinte, acceptînd să dea cezarului ce este al cezarului aceste personalități au reușit chiar în vremuri de restriște să transmită anumite valori și să formeze generații valide de profesioniști. Mi s-ar părea natural să folosim argumentul istoriei contrafactuale și pentru cei care au acceptat demnități în timpul unor regimuri de dreapta, în particular regimul Antonescu. Dacă am proceda altfel am rămîne prizonieri ai exagerărilor corectitudinii politice pentru care colaborările cu regimurile comuniste sînt acceptabile (datorită "idealurilor nobile ale comunismului" nu-i așa?) pe cînd cele cu regimurile de dreapta nu au scuze.

Sper că este clar că nu urmăresc să scuz pe nimeni, ci doar să propun o grilă uniformă de evaluare. Îmi permit acum să sugerez grila mea de judecare a acestor colaborări și voi aștepta cu interes un punct de vedere al redacției "României literare". Cred că o definiție acceptabilă pentru un "colaboraționist" cu un regim represiv (de stînga sau dreapta) este acea persoană care: a) profitînd de poziția deținută a făcut rău; b) a profitat personal nemeritat în raport cu valoarea personală de pe urma colaborării; c) a susținut public cu zel excesiv politica regimului. Evident, primele două criterii trebuie probate cu dovezi credibile iar pentru al treilea este nevoie de o judecată mai nuanțată. Aș mai avea un amendament de făcut la cele de mai sus. Se afirmă de multe ori că personalități care se încadrează destul de bine în definiția mea pot să doarmă liniștite pentru că "au făcut și mult bine"; cumva contribuțiile cu semnul minus și cele cu semnul plus se compensează. Personal resping acest mod de a judeca moral. Cred că putem vorbi de circumnstanțe atenuante doar după exprimarea regretelor în mod public. Prea multe personalități care au colaborat cu regimul comunist au omis să își exprime regretul după schimbările din 1989 (sau au făcut-o "din vîrful buzelor"). Chiar și pentru cei care au murit înainte de schimbări mă întreb de ce nu și-au asigurat o posteritate mai liniștită, lăsînd unor prieteni apropiați o scrisoare-testament în care să își exprime regretul pentru răul făcut, pentru abdicările morale, etc. și să dea detalii despre presiunile la care au fost supuși.

Se afirmă de multe ori că scopul discuțiilor despre perioadele represive ale istoriei este să se preîntîmpine repetarea lor. Cred că istoria ne oferă suficiente exemple în care fixarea unui scop maximal (preîntîmpinarea regimurilor represive) nu a fost decît un alibi pentru a nu face nimic. În acord cu J. F. Revel, cred că este vorba de un scop maximalist și nerealist: capacitatea oamenilor de a inventa modalități de a se domina unul pe altul este infinită și greu previzibilă. În opinia mea ar trebui să ne propunem un scop mai modest. Nu putem cere oamenilor să fie martiri, nu este în firea omului, există date naturale ale condiției umane, există determinări biologice, de tradiție, culturale, etc. care nu pot fi eliminate doar prin educație. Doar ideologiile de stînga pornesc de la premiza că psihicul uman este extrem de maleabil și prin urmare poate fi educat "în spirit progresist" prin depășirea oricăror bariere psihologice și de tradiție (iar cei care nu se supun acestui proces de educare devin automat suspecți, vinovați potențiali, etc). Ce putem cere în mod rezonabil este să existe limite pentru o colaborare cu un regim represiv deoarece există destule cazuri în care se poate spune NU. Evident că există și regimuri brutale în care această opțiune nu există, dar în acest caz putem cere exprimarea unor regrete, prezentarea de scuze fără echivoc precum și o retragere discretă din viața publică după o schimbare de regim. Cu alte cuvinte cred că scopul discuțiilor despre perioadele represive ale istoriei ar putea fi să se obțină un cod moral minimal care să poată fi aplicat după dispariția represiunii. În acest mod fiecare dintre noi va ști la ce să se aștepte după schimbarea de regim. În absența unui astfel de cod minimal, totul se reduce la abilitatea verbală de a justifica trecutul. În opinia mea este mult mai simplu să ne propunem un scop mai "modest" dar fezabil, cum ar fi construirea unui cod moral minimal. E oare prea mult?

Dan Radu GRIGORE

O precizare

În cel de al treilea volum al lucrării sale, "Istoria loviturilor de stat din România" la pagina 183, dl. Alex Mihai Stoenescu nominalizează o serie de personalități din elita culturală a țării, care au activat în mișcarea legionară. Printre acestea se află și fizicianul Horia Hulubei, rector al Universității din București între anii 1941-1944.

Întrucât până în momentul de față nu există o istorie a acelor ani în care s-a născut mișcarea legionară, iar termenul de "legionar" păstrează o conotație negativă, considerăm că este necesar să facem anumite precizări privind personalitatea Profesorului Horia Hulubei și poziția publică pe care a avut-o față de fenomenul legionarismului. Precizările noastre sunt extrase din lucrarea "Universitate și politică în deceniile 4-6 ale secolului XX; Episoade și Documente" (Editura Universității din București, 2004) a doamnei Maria Someșan, doctor în fizică. Lucrarea este rodul pasiunii pentru istorie a doamnei Someșan, care, cu obiectivitatea omului de știință, s-a ferit de interpretări pripite, lăsând să vorbească mulțimea de informații adunate din documente consultate în Arhiva Universității, la Arhivele de Stat și în biblioteca Institutului de Istorie Recentă.

O dovadă a faptului că Profesorul Horia Hulubei nu a fost agreat de conducerea legionară a țării este contestarea legalității numirii lui ca profesor la Universitatea din Iași de către Comisia de Revizie a Personalului Didactic înființată în baza Decretului 3670 din 2 noiembrie 1940 *Legea pentru adaptarea învățământului superior la structura Statului național legionar*, în vederea reprofilării radicale a întregului corp profesoral.

Citez din cartea doamnei Maria Someșan (pag. 196-197): *În dosarul lui Horia Hulubei* (AS, fond MEN, dosar 1028/1940, ff.27,124, 129-138) *figura acuzația că fusese numit profesor la Universitatea din Iași fără concurs și fără a trece prin consiliul facultății, iar apoi fusese transferat la București printr-un decret special de derogare de la legea curentă. Ambele trepte de promoție erau atribuite inițiativei lui Armand Călinescu. [...] procesul verbal al comisiei vorbește și de "atitudinea morală individualistă" a profesorului, precum și de faptul că există informații că "revizuitul ar avea idei comuniste, manifestate fățiș pe timpul cât se afla la Paris". Spre a întâmpina aceste informații ostile, la cererea Comisiei, profesorul Horia Hulubei își completase dosarul cu o expunere de principii politice, din care citãm:*

«Principiile de bază ale unei politici date sunt rezultatul coordonării unui grup de cerințe, pe care orice societate le are la un moment dat al evoluției sale. Aceste cerințe sunt funcție precisă de condițiile etnice, economice și de factorii exteriori în cadrul cărora societatea evoluează în acel moment. [...]»

Socotesc că orice cetățean are datoria ca odată ce un sistem politic a venit la cârma țării, să-i dea un concurs sincer, leal și eficace, bineînțeles dacă acel sistem politic servește integral *acea realitate predominantă:* România*, căci România, operă a aproape două mii de ani de istorie națională este și trebuie să rămână* eternă*"* (AS, fond MEN,dosar 1028/1940, f.130)

Comisia a decis 1) anularea transferării Dlui. Horia Hulubei, socotind-o ilegală și repunerea la catedra ocupată anterior; 2) Acordarea unui termen de doi ani pentru adaptare..."

După valul epurărilor legionare, a urmat cel al epurărilor comuniste din anii 1944-1945, care au avut ca scop după cum spune doamna Someșan, (pag. 242-243) *eliminarea cadrelor didactice ale vechii universități.* [...] Campania de presă demarată imediat după 23 august cerea ca operația de curățire să fie efectuată de urgență și cât mai radical. [...] România Liberă din 12 septembrie reclamă că mai avem rectori și decani legionari [...], ca, de exemplu, abjectul Horia Hulubei[...]

Ca urmare a acestui mesaj și, probabil, și a altor presiuni în același sens, profesorul Horia Hulubei își prezintă demisia la 12 septembrie 1944 (de observat că data coincide cu cea a articolului citat din România Liberă) Iată textul cererii sale [...]: (citat in citat) "Domnule Ministru, Subsemnatul profesor Horia Hulubei, rector al Universității din București, am onoarea a vă comunica următoarele: Am fost numit rector de către domnul general Rosetti, ministru al culturii în iunie 1941. Numirea a fost făcută pe considerațiuni tehnice, alegerile universitare nefiind permise atunci, subsemnatul trebuind să aducă liniștea în universitate, zdruncinată de mișcările legionare și să asigur un interimat administrativ până la o nouă lege a învățământului superior și până la eventuale noi alegeri. Noua lege a învățământului superior acum în vigoare [...] are dispoziții tranzitorii, după care corpul tehnic administrativ al rectorilor și decanilor Universităților și Școlilor de Învățământ Superior rămân în funcție până în Iunie 1945, dată la care urmează să se facă alegeri, după normele din sus amintita lege. [...] În lumina celor de mai sus și din dorința de a nu stânjeni întru nimic intențiunile eventuale ale Guvernului [...], vreau să anunț prin aceasta, cum de altfel am făcut-o și verbal, [...] că țin la dispoziția Domniei Voastre demisia mea pe data ce veți socoti ca putând fi primită. (AS, Fond MEN, dosar 1588/1944, f.11)

Întrucât din nici unul din documentele citate în cartea doamnei Maria Someșan nu rezultă că Profesorul Horia Hulubei a fost legionar, iar domnul Alexandru Mihai Stoenescu nu citează nici o sursă credibilă în acest sens, considerăm că este necesară retractarea publică a afirmațiilor făcute de dl. Alex Mihai Stoenescu MS în cartea sa și preluate de dl. Ioan Simuț în articolul din nr. 5 al revistei "România Literară". Considerăm că afirmațiile celor doi autori aduc o atingere gravă memoriei Profesorului și Academicianului Horia Hulubei, fondatorul și directorul Institutului de Fizică Atomică, cel care de-a lungul întregii sale vieți a avut ca singur criteriu de apreciere profesionalismul, ignorând cu perseverență criteriul politic.

Liliana Micu

Sursa de lumină cu diamant

Cea mai mare facilitate științifică care a fost construită în Marea Britanie în ultimii 30 de ani este finalizată și gata de utilizare. Sursa de Lumină cu Diamant – un sincrotron din "a treia generație" de lângă Oxford – a costat 250 milioane lire sterline și va furniza cercetătorilor fascicole monocromatice de lumină de la microunde la raze X. Primii oameni de știință care vor utiliza facilitatea au sosit la începutul lunii februarie. ■

O descriere a istoriei ideilor care au condus la apariţia teoriei Kaluza-Klein

Manualele de teoria grafurilor încep prin a invoca o legendă. Orașul Königsberg era așezat pe râul Preger, iar geografia lui includea și două insule. Între cele două insule, precum și între insule și malurile râului se aflau în prima jumătate a veacului XVIII un număr de șapte poduri. Se spune că Leonhard Euler ar fi încercat, în decursul unei plimbări, să descopere o rută prin care să traverseze fiecare pod exact o dată și să revină la punctul de plecare. Legenda e acoperită de realitate: Leonhard Euler a scris, în anul 1736, lucrarea intitulată *Solutio problematis ad geometriam situs pertinentis* în care a demonstrat că o astfel de rută nu este posibilă. În aceeași lucrare el a enunțat și demonstrat caracterizarea suficientă a grafurilor pentru care o astfel rută este posibilă, teoremă care face ca anecdota să însoțească întotdeauna prezentarea rezulatului matematic, în chip de justificare a problemei. Astfel, orașul Königsberg cel de acum aproape trei sute de ani a rămas acoperit de o aură de legendă. Într-adevăr, oare ce alt oraș din lume are harta din veacul al XVIII-lea în fiecare manual dintr-o anumită specialitate ?

Königsbergul a avut parte în decursul istoriei sale de locuitori celebri, iar atmosfera de interacțiune și intensă comunicare științifică din jurul universității a creat un mediu propice pentru dezvoltarea noilor idei. Între acei locuitori celebri, figură aparte face Christian Goldbach (1690-1764), de la care ne-a rămas moștenire o celebră conjectură din teoria numerelor, nerezolvată nici până astăzi: *Orice număr par mai mare strict decât 2 este suma a două numere prime.* Tot în Königsberg au trăit și au lucrat și filozoful Immanuel Kant (1724-1804), și unul dintre fondatorii literaturii fantastice moderne, Ernst Theodor Amadeus Hoffman (1776-1822), și fizicianul G.R. Kirchhoff (1824-1887) sau, deloc în cele din urmă, matematicianul care a regândit fundamentele geometriei, David Hilbert (1862-1943).

Mare parte din contextul cultural neobișnuit al acestui oraș se datorează tradiției Universității Albertine a Königsbergului, fondată în 1544 de Albrecht de Brandeburg în vechea provincie poloneză care purta numele de Ducatul Prusiei. La înființare, universitatea avea patru colegii: de teologie, de medicină, de filozofie și de drept, după structura și tipicul universităților din epocă. Primul ei rector a fost poetul Georg Sabinus, iar între rectorii ei celebri se află și Immanuel Kant. La finele secolului XIX și începutul secolului XX universitatea a devenit celebră pentru școala ei de matematică, în special grație lui David Hilbert și lui Hermann Minkowski (1864-1909). În afară de faptul că a fost unul dintre profesorii lui Albert Einstein la Institutul Politehnic Federal din Zürich, Minkowski a devenit celebru pentru contribuțiile sale în teoria numerelor (volumul *Geometrie der Zahlen* a apărut la Leipzig în 1896), în teoria inegalităților, precum și în geometria diferențială. De fapt, un mare pas înainte în istoria teoriei relativității i se datorează lui Minkowski, și e vorba despre un studiu completat în ultimii doi ani din viață ai autorului (care s-a stins în mod neașteptat, în urma unei complicații legate de apendicită, într-o vreme când astfel de lucruri nu erau la fel de ușor de soluționat de medicină ca azi). Minkowski a avut revelația că teoria specială a relativității, introdusă în 1905 de Einstein și bazată pe lucrările lui Lorentz și Poincaré, poate fi cel mai bine înțeleasă în contextul unui spațiu patru-dimensional, cunoscut de atunci sub numele de *spațiu Minkowski.* Ideea fundamentală a lui Minkowski a fost că timpul și spațiul nu sunt două entități separate, ci că ambele contribuie la realizarea unui spațiu cu patru dimensiuni în care geometria Lorentz a teoriei relativității speciale poate fi reprezentată.

*

Nu ne propunem să detaliem aici cercetările recente în domeniul fizicii matematice sau ale geometriei diferențiale. Ne propunem doar să înfățișăm contextul ideilor în care interacțiunea interdisciplinară a permis nașterea unei teorii de mare profunzime și de maximă importanță în cercetarea din ultimul secol. Problemele deschise atunci nu și-au găsit încă o completă rezolvare, iar istoria dezvoltării domeniilor amintite mai sus e în continuare deschisă.

Theodor Franz Eduard Kaluza s-a născut în 1885 în familia lui Max Kaluza, un specialist în limba și literatura engleză. Era o familie de origine germană, cu o tradiție de peste trei veacuri în zona Ratiborului. Theodor Kaluza și-a urmat studiile la Universitatea din Königsberg, și tot acolo și-a completat și studiile doctorale sub conducerea lui Friedrich Wilhelm Franz Meyer (1856-1934). Teza lui de doctorat, asupra transformărilor Tschirnhaus, a fost publicată în 1910 în *Archiv der Mathematik und Physik*. După 1909, Theodor Kaluza a devenit Privatdozent la Universitatea din Königsberg, o poziție care nu era deloc bine plătită. În general, în epocă, majoritatea universitarilor erau promovați după numai câțiva ani în care lucraseră ca Privatdozent, dar în atmosfera extrem de competitivă din Königsberg-ul acelor ani, Kaluza a rămas pe acea poziție inferioară vreme de douăzeci de ani. Această situație nu reflectă o lipsă de calitate academică din partea lui Kaluza, ci o măsură a exigențelor din mediul universitar al acelor vremuri.

În aprilie 1919, Kaluza i-a scris lui Einstein pentru a-i descrie ideile sale de a cuprinde într-o teorie unitară teoria gravitației a lui Einstein și teoria lui Maxwell asupra luminii. Lucrarea a fost intitulată *Zum Unitätsproblem der Physik* și a apărut în *Sitzungsberichte Preussische Akademie der Wissenschaften* 96 (1921), lucrare comunicată de Einstein către revistă pe data de 8 decembrie 1921. Ecuațiile rezultante în teoria lui Kaluza pot fi separate într-un alt set de ecuații, dintre care una este echivalentă cu ecuațiile câmpului ale lui Einstein, iar un alt grup echivalent cu ecuațiile lui Maxwell pentru câmpul electromagnetic, iar partea finală a relației este dată de un termen care, în terminologia actuală, se numește *radion*. Marea noutate a teoriei lui Kaluza, așa cum se arată într-un studiu recent (vezi [Overduin, Wesson, 1998]) este „impunerea unei restricții cumva artificiale (așa-numita condiție cilindrică) asupra coordonatelor, împiedicând cea de-a cincea coordonată să-și facă simțită prezența în legile fizicii." A fost rolul lui Oskar Klein, câțiva ani mai târziu, în 1926, să facă aceste restricții mai puțin artificiale, sugerând o bază fizică mai plauzibilă în contextul compactificării spațiului penta-dimensional. Această direcție de gândire a condus, de-a lungul secolului douăzeci, la teoria 11-dimensională a supergravitației în anii `80, și apoi la căutarea diverselor „teorii ale totului".

În fapt, întreaga noastră experiență ne sugerează că lumea în care trăim noi nu are decât trei dimensiuni. Dacă am încerca să trasăm discuția despre dimensiune în ordine istorică, ar trebui menționat că, reflectând asupra acestei probleme, Johannes Kepler a speculat că acest lucru ar putea fi în legătură cu natura triadică a Sfintei Treimi (vezi [Overduin, Wesson, 1998]). Cu toată percepția diferită din epoca respectivă, e clar că fizicienii și astronomii și-au ridicat această problemă din cele mai vechi timpuri. În vremurile moderne, domeniul geometriei a fost teritoriul în care s-au născut și s-au reflectat adevărate revoluții imprimate de diverse școli de gândire. Pentru a așeza într-un context geometric ideile de la începutul veacului douăzeci, ar trebui amintit că după descoperirea geometriei ne-euclidiene, datorată lui Janos Bolyai si N. I. Lobachevski, un alt moment de turnură al gândirii, a fost programul de la Erlangen, prezentat de Felix Klein în 1872. Ca urmare a direcției de gândire deschise de Progamul de Erlangen, matematica a căpătat o organizare și o structurare neegalată în perioadele precedente. În acel context de idei s-a așternut terenul pentru marile construcții teoretice de la începutul secolului XX. Ca urmare a contribuției lui Klein, multă vreme s-a considerat că interesante nu sunt rezultatele particulare, izolate, de factură calculatorie sau anecdotică, ci că interesante sunt ideile care rămân neschimbate atunci când diverse modificări structurale acționează asupra lor. Mai precis spus, remarcabile sunt principiile care se află în spatele lucrurilor reale, asemănările, analogiile, cele care pot fi cuprinse într-un principiu comun, într-un trunchi invariant. Aceasta e ideea sugerată de Programul de la Erlangen și în multe domenii ale matematicii influența ideilor lui Felix Klein s-a făcut resimțită. Ulterior, mai multe domenii, între care și fundamentele geometriei, au căpătat o nouă haină axiomatică, grație contribuției lui David Hilbert, o construcție încheiată la începutul secolului XX. La finele secolului XIX, unul dintre cele mai cuprinzătoare și citate tratate de geometrie diferențială a fost cel în patru volume, scris de Gaston Darboux. În 1907, Gheorghe Țițeica, care și-a susținut teza de doctorat cu Darboux, a definit un invariant afin care a dat naștere geometriei diferențiale afine, iar în perioada 1921-1929 Wilhelm Blaschke a publicat tratatul său în trei volume intitulat *Vorlesungen über Differentialgeometrie,* al cărui al treilea volum era în particular îndatorat spiritului programului de la Erlangen al lui Klein. Jurnalele științifice de la începutul secolului XX au publicat numeroase studii pe teme de axiomatică. De la fundamente către aplicații, întreaga matematică își reașeza informația și se ridica spre o nouă și mai generală treaptă de organizare structurală. Acesta a fost contextul de idei în care Theodor Kaluza a imaginat recursul la o altă dimensiune, în speranța de a unifica teoriile lui Einstein și Maxwell.

Pentru a explica ideile fundamentale ale teoriei introduse de Theodor Kaluza, am putea începe prin a arăta că evenimentele pe care le vedem și pe care le descriem în general țin de un spațiu cu 3+1 dimensiuni, primele trei dimensiuni specificând poziția, iar cea de-a patra timpul. Forțele acționând asupra unor obiecte și influențându-le traiectoriile au fost descrise în limbajul câmpurilor tensoriale definite pe un spațiu cu patru dimensiuni, pe care fizicienii îl numesc „spațiul evenimentelor". Se întâmplă ca, în unele situații, teoria să capete o formă mai simplă dacă presupunem că ceea ce vedem e doar o umbră, doar o proiecție, doar o reflectare în formă redusă dimensional, a unor fenomene care au loc într-un spațiu care are mai mult de patru dimensiuni. Teoriile relativității restrânse și relativității generale au permis unificarea câmpului electric și a celui magnetic, într-un același hipercâmp (vezi, de exemplu, pentru o prezentare cuprinzătoare a aspectelor matematice [Surin, 1965]). Relativitatea generală apare satisfăcătoare în ceea ce privește teoria câmpului gravitațional pur. Cu toate acestea, relativitatea generală „nu este o teorie veritabilă a electromagnetismului" (vezi [Surin, 1965]). De aici, numeroasele încercări de a găsi un spațiu de dimensiune superioară lui patru și care să curpindă, într-un înveliș conceptual satisfăcător, cât mai multe aspecte teoretice. În particular, conceptul de submersie Riemann a fost unul dintre cadrele teoretice considerate potrivite pentru studiu de către alți autori. În volumul [Hermann, 1978], se precizează: „Teoria unificării câmpului a lui Kaluza-Klein este una dintre cele mai plauzibile forme de a „geometriza" câmpul electromagnetic." În volumul citat, Robert Hermann, unul dintre autorii care, alături de B. Reihart și de Barrett O'Neill, a avut o contribuție importantă în studiul submersiilor Riemann, a reformulat în termenii geometriei diferențiale moderne teoria clasică Kaluza-Klein. Este doar una dintre numeroasele încercări de a statua teoria lui Kaluza-Klein pe baze contemporane, pentru a o conduce spre un cadru teoretic cât mai potrivit cercetărilor actuale. Pentru a descrie cât mai complet amplitudinea teoretică a teoriei, ne vom referi la [Coquereaux, Jadczyk, 1988], unde se spune că „oricine ar dori să construiască modele fizice generalizând „vechea" teorie Kaluza-Klein, ar trebui să fie familiarizat întâi cu anumite fapte de bază despre structura riemanniană a grupurilor Lie și a spațiilor omogene". Lucrarea citată listează apoi întregul arsenal teoretic pe care cercetătorul l-ar putea găsi util înainte de a aborda această clasă de probleme.

Pentru a ilustra mai bine importanța ideii științifice care își are originea în cercetările lui Th. Kaluza și ale lui O. Klein, vom reaminti aici că, așa după cum se cunoaște, magnitudinea forței gravitaționale F între două obiecte macroscopice la distanță r unul față de celălalt este proporțională cu inversul pătratului distanței. Dacă universul ar avea încă o dimensiune spațială, atunci această lege ar implica faptul că F ar fi proporțională cu inversul cubului distanței r. În lucrarea [Gabadadze, 2002] se menționează că argumente similare pot fi produse și pentru a aborda realitatea microscopică a particulelor elementare. În lucrarea citată, Gabadadze scrie că „s-a observat că interacțiunile electromagnetice ale particulelor încărcate cu sarcină respectă legea pătratului distanței. Dar posibilitățile experimentelor fizice sunt limitate [...]. De exemplu, nu s-a stabilit cum gravitația se comportă la distanțe mai mici de cm, sau mai mari decât cm. Tot ceea ce știm astăzi e că, între cele două limite numerice, legea pătratului distanței ne dă o aproximare suficient de bună pentru descrierea interacțiunilor gravitaționale nerelativiste, dar legile naturii ar putea să fie diferite în afara intervalului considerat. Un fapt similar se întâmplă pentru interacțiunile electromagnetice pentru distanțe mai mari de cm, dar s-ar putea ca legile să nu mai fie adevărate pentru distanțe mai mici. În prezent, nu știm exact cum anume ar putea fi schimbate aceste legi în cazurile menționate."

În legătură cu aceste probleme există o amplă literatură și se desfășoară în prezent numeroase proiecte de cercetare. Mai mulți autori au pornit în studiile lor de la observația statuată de Th. Kaluza și O. Klein (vezi [Kaluza, 1921], și respectiv [Klein, 1926]), care au observat în a treia decadă a veacului XX că interacțiunile electromagnetice și

gravitaționale sunt similare, și că ele ar putea avea o origine comună. Aceasta a fost motivația lor în a studia ideea că formularea principiului unificării teoriei gravitației a lui Einstein cu teoria electromagnetismului e posibilă în mai multe dimensiuni. În esență, teoria lor lucrează cu ipoteza că realitatea fizică are structură de produs M^4xS^1 unde M^4 este spațiul clasic al lui Minkowski, iar S^1 este un cerc de rază R, în care analogul ecuațiilor lui Einstein în dimensiune 5 sunt respectate.

După contribuțiile sale din perioada 1919-1921, Kaluza a continuat să producă idei despre teoria relativității și despre modelele nucleului atomic. În ciuda aprecierii lui Albert Einstein pentru cercetarea sa și contribuțiile sale originale, Theodor Kaluza a rămas doar Privatdozent la Königsberg până în 1929, când a devenit profesor la Kiel. Ulterior, în 1935, el a devenit profesor plin la Göttingen, unde a rămas până la moartea sa, în anul1954.

Contribuțiile lui Kaluza au fost multă vreme neglijate, întrucât atenția cercetătorilor a fost concentrată mai mult pe mecanica cuantică (quantum mechanics). Ideea lui Kaluza, și anume că forțele fundamentale pot fi explicate într-un context unitar dacă adăugăm contextului dimensiuni suplimentare, nu a revenit în atenția comunității științifice decât recent, odată cu dezvoltarea așa-numitei *string theory.* În fapt, *string theory* este un model al fizicii care se bazează pe presupunerea că cele mai elementare particule sunt obiecte unidimensionale, ca niște corzi infinitezimale care vibrează, o presupunere cu totul diferită față de cea tradițională, care privește particulele fundamentale ca puncte materiale zero-dimensionale.

În mecanica cuantică, problema cuantificării gravitației este încă deschisă. Construcții precum așa-numitele teorii de *string* (ca de exemplu teoria M) pot fi formulate consistent în 10 sau 11 dimensiuni (4 pentru spațiul-timp real și 6 sau 7 pentru câmpurile de interacțiuni). Dimensiunile „în plus" sunt nedetectabile, întrucât au mărime mai mică decât constanta lui Planck. În prezent s-au dezvoltat și alte teorii în care dimensiunile de câmp sunt „mari" (adică detectabile), problema numită „ierarhia masei a lui Higgs''. Mai mult, problema „constantei cosmologice'', care e mai dificil de prezentat în termeni elementari (e vorba despre un factor care se obține din ecuațiile teoriei lui Einstein asupra relativității generale), este abordată de teorii fizice în care dimensiunile de câmp au volum infinit.

Vreme de decenii, mulți cercetători au fost atrași de *string theory* întrucât această teorie pare a fi capabilă să ofere o viziune unitară asupra forțelor naturale reprezentate de câmpul gravitațional și cel electromagnetic, descriindule prin același set de ecuații. Toate aceste direcții de cercetare sunt încă active, atrag atenția cercetătorilor și multe proiecte de cercetare sunt încă în curs de desfășurare în fiecare dintre direcțiile amintite mai sus.

Bibliografie

[Appelquist et al., 1987] Th. Appelquist, A. Chodos, P. G. O.Freund, Editors - *Moders Kaluza-Klein Theories*, Addison-Wesley Co., 1987.

[Coquereaux, Jadczyk, 1988] - *Riemannian Geometry, Fiber Bundles, Kaluza-Klein Theories and all that...,* World Scientific, 1988.

[Duff, 1994] M. J. Duff - *Kaluza-Klein Theory in perspective,* http://xxx.lanl.gov, 9410046.

[Finkel, 1897] B. F. Finkel - Biography. Leonard Euler, *Amer. Math. Monthly* 4 (1897), 297-302.

[Gabadadze, 2002] Gregory Gabadadze - *ICTP Lectures on Large Extra Dimensions,* Based on lectures given at Summer School on Astroparticle Physics and Cosmology, Trieste, Italy, 2002; arXiv: hep-ph/0308112v1.

[Hermann, 1978] Robert Hermann - *Yang-Mills, Kaluza-Klein, and the Einstein Program,* Math Sci Press, Brookline, Massachusetts, 1978.

[Kaluza, 1921] Th. Kaluza - Zum Unitätsproblem der Physik, *Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss. Phys., Math. Klasse* 996 (1921), 966-972; retipărită cu traducere în engleză în [Appelquist et al., 1987].

[Klein, 1926] O. Klein - Quantentheorie und fünfdimensionale Relativitätstheorie,, *Zeits. f. Physik,* 37 (1926), 895-906; retipărită cu traducere în engleză în [Appelquist et al., 1987].

[Nicolaescu, 2000] Liviu Nicolaescu - Notes on Seiberg-Witten theory, Graduate Studies in Mathematics, No.28, *American Mathematical Society, Providence, RI,* 2000.

[Overduin, Wesson, 1998] J. M. Overduin, P. S. Wesson - Kaluza-Klein Gravity, *Physics Reports,* 283 (1997), 303-378.

[Schmutzer, 1995] E. Schmutzer - Progress in the 5-dimensional projective unified theory - relationaship to the Kaluza-Klein approach, Fortschr. Phys. 43 (1995), 965-998.

[Surin, 1965] Aline Surin - *Étude du schéma fluide parfait et des équations de mouvement dans les théories pentadimensionnelles de Jordan-Thiry et de Kaluza-Klein,* Gauthiers-Villars, Paris, 1965.

Bogdan Suceavă (bsuceava@fullerton.edu)
Assistant Professor, Departamentul de Matematică
California State University, Fullerton
Adrian I. Vâjiac (avajiac@chapman.edu)
Assistant Professor, Departamentul de Matematică și Informatică, Chapman University, Orange, California

Refrigerator care poate răci un singur electron

Fizicieni din Finlanda și Italia au dezvăluit planul unui refrigerator foarte mic ce ar putea fi capabil să răcească obiecte până la temperaturi de circa 10mK. Dispozitivul, care a fost parțial construit, lucrează așa fel încât permite electronilor singulari "fierbinți" să tuneleze o groapă izolatoare a unei insule metalice la plumb supraconductor. Conform cu Jukka Pekola de la Universitatea Tehnologică din Helsinki, dispozitivul are potențialul de a fi de trei ori mai eficient decât refrigeratoarele pe bază de joncțiune de tunelare convenționale, care cu greu răcesc sub 100mK. (Phys.Rev.Lett. 98, 037201)

Rezonator cu grafit de grosime atomică

Fizicieni din SUA afirmă că au realizat cei mai subțiri rezonatori din lume utilizând straturi de carbon care sunt atât de mici cât grosimea unui strat atomic. Paul McEuen și colegii săi de la Universitatea Cornell au suspendat straturi de grafit peste șanțuri de dimensiuni micrometrice pentru a crea dispozitive care vibrează la frecvențele lor proprii naturale. Conform lui McEuen, rezonatorii ar putea fi utilizați pentru a crea detectori de masă și de forță extrem de sensibili. (Science 315, 490)

Microscop de raze X fără lentile focalizat pe probe biologice

Un microscop de raze X "fără lentile" care poate realiza imagini de probe biologice în ambianța lor naturală a fost realizat în Marea Britanie. Fizicienii au utilizat câteva figuri de difracție suprapuse pentru a crea un câmp larg de vedere a probelor, pe care ei afirmă că produc imagini virtual instantanee cu o rezoluție limitată numai de lungimea de undă a razelor X. Principiul ar putea fi de asemenea implementat pentru un nou tip de obținere de imagini 3D la scară mare asemănător scanărilor CT medicale. (Phys.Rev.Lett. 98, 034801)

Paradox şi interpretare în legătură cu Mecanica cuantică

Lucrarea "Paradox und Interpretation bezueglich der Quantenmechanik" ("Paradox și interpretare în legătură cu mecanica cuantică") este teza mea de doctorat, realizată sub îndrumarea domnului profesor Ilie Pârvu, de la Facultatea de Filosofie din București, ca și a activității desfășurate la Institutul de Filosofie, Logică și Teoria Cunoașterii Științifice din cadrul Universității Ludwig-Maximilian de la München, sub conducerea domnului profesor C. Ulises Moulines.

Lucrarea, scrisă în limba germană, reprezintă o cercetare de teoria cunoașterii științifice despre numeroasele interpretări diferite ale mecanicii cuantice care au fost propuse de-a lungul timpului, chiar de la închegarea ei (din anii '20 ai secolului trecut) și până în prezent. Una dintre principalele teze ale lucrării este că toate aceste interpretări au fost motivate de încercarea de a rezolva sau a depăși așa-numitele "paradoxuri" legate de mecanica cuantică. O altă teză importantă a lucrării este că expresia "interpretarea mecanicii cuantice" este, în două sensuri, polisemantică, și anume atât pentru că teoria însăși, așadar "mecanica cuantică" nu este unic determinată, cât și datorită faptului că însuși conceptul de "interpretare" are mai multe înțelesuri, pe mai multe niveluri conceptuale diferite. De aceea, titlul lucrării este "Paradox și interpretare î*n legătură* cu mecanica cuantică".

Lucrarea este structurată în două părți mari: prima parte este dedicată paradoxurilor legate de mecanica cuantică. Acestea sunt prezentate în ordine istorică, adică în ordinea apariției lor, începând cu așa-numitul "dualism undă-corpuscul". Sunt apoi prezentate: paradoxul Ehrenfest-Breit; paradoxul EPR; paradoxul "pisicii lui Schröedinger"; paradoxul "prietenului lui Wigner"; paradoxul Kochen-Specker; paradoxul "găurii negre" ("black hole information paradox") și paradoxul așa-numitului efect Zenon cuantic. După ce sunt prezentate aceste paradoxuri și problemele pe care le ridică, urmează o parte analitică referitoare la paradoxurile legate de mecanica cuantică, începând cu o scurtă discuție despre conceptul de paradox în general (bazată pe lucrările lui Quine, Maudlin și Alexandrescu) și continuând cu specificarea noțiunii de paradox, așa cum apare ea în legătură cu mecanica cuantică, ca și cu o clasificare a acestora. Este subliniat faptul că paradoxurile legate de mecanica cuantică nu sunt paradoxuri în sens *logic*, ci sunt contradicții și nepotriviri în sensul *fizicii*, care relevă faptul că în concepția noastră despre relația teorie / realitate, așa cum a fost aceasta dată de întreaga fizică clasică, ceva nu este în regulă. În ceea ce privește clasificarea acestor paradoxuri, am deosebit patru tipuri diferite: (a) acelea care evidențiază o tensiune de nedepășit între fizica clasică și mecanica cuantică; (b) acelea care se referă la problema măsurării; (c) cele care apar în teoriile cu parametri ascunși; (d) cele referitoare la premisele fundamentale ale oricărei teorii a fizicii. Această primă parte a lucrării este încheiată cu o observație importantă, care se bazează pe textele unuia dintre marii făuritori ai mecanicii cuantice, Niels Bohr, și anume aceea că rațiunea ultimă de apariție a paradoxurilor legate de mecanica cuantică se datorează faptului că noi, oamenii, nu putem să comunicăm între noi decât în limbajul fizicii clasice și că fenomenele atomice și subatomice nu pot fi descrise independent de cadrul experimental (clasic). Cum însă mulți cercetători nu au putut împărtăși poziția lui Bohr, au apărut de-a lungul timpului, așa cum era de așteptat, numeroase încercări de interpretare, care se îndepărtează mai mult sau mai puțin de poziția lui Bohr.

A doua parte a lucrării este dedicată subiectului propriu-zis al cercetării întreprinse și anume diferitelor interpretări în legătură cu mecanica cuantică. Și aici, acestea sunt prezentate, în ordinea apariției cronologice, dar și grupate după pozițiile asemănătoare de la care pornesc autorii lor. Începând cu așa-numita "*interpretare de la Copenhaga*" (cunoscută în literatură și sub denumirile de "interpretare ortodoxă" sau "interpretare standard"), care se datorează lui Niels Bohr și școlii sale de la Copenhaga (în special Werner Heisenberg și Wolfgang Pauli), interpretare care rămâne și astăzi cea mai răspândită interpretare în comunitatea fizicienilor, sunt prezentate următoarele interpretări: 1) *Colapsul indus de conștiință*, o idee care a fost inițial emisă de John von Neumann, din care există mai multe variante și care a găsit o rezonanță redusă în rândul fizicienilor; 2) *Logica cuantică*, care provine tot de la von Neumann, dar care a fost dezvoltată mai ales de Jauch și Piron; 3) *Mecanica lui Bohm*, cu parametri ascunși, care consideră că ecuația lui Schröedinger este incompletă, care declară că legile de conservare ale energiei și impulsului nu au o valabilitate generală și care introduce conceptul nou de "potențial cuantic"; 4) Interpretarea *cu stări relative* (*relative states interpretation*), propusă inițial (1957) de Hugh Everett, care a căpătat ulterior mai multe variante (interpretarea "lumilor multiple"; interpretarea "minților multiple"; interpretarea "existențială" a lui Zurek); 5) Interpretarea bazată pe *decoerență*, conform căreia un sistem cuantic se află în general în interacțiune cu mediul său înconjurător, ceea ce duce la supresia corelațiilor răspunzătoare de apariția interferenței; 6) Interpretarea cu *istorii consistente* (consistent histories), datorată în special lui Griffith și Omnes, care poate fi privită ca o lărgire a interpretării de la Copenhaga, propunând o interpretare a funcției de undă atât ca descriere a stării sistemului cuantic, cât și ca descriere a distribuției de probabilitate; 7) Interpretări cu *colaps spontan* pentru care colapsul funcției de undă este un fapt fizic obiectiv și care există în două versiuni principale (cea a lui Ghirardi, Rimini și Weber - așa-numita GRW – și cea a lui Pearls); 8) Interpretări *modale*, care de asemenea există în mai multe variante (varianta lui van Fraassen, cea a lui Kochen și variantele cu formalisme algebrice, ca cea a lui J. S. Bell); 9) Interpretarea *tranzacțională* a lui John Cramer, care ia în considerație, ca având sens fizic, ambele soluții matematic posibile ale ecuației lui Dirac (atât unda retardată, cât și unda avansată); 10) Interpretarea numită *advanced action*, a lui Costa de Beauregard, care consideră și undele avansate ca având realitate fizică; 11) Interpretarea *stohastică*, ce consideră mecanica cuantică ca fiind o teorie pur statistică; 12) Interpretările *statistice*, conform cărora funcția de undă nu descrie starea unui sistem cuantic, ci doar a unui ansamblu de sisteme, în sensul celor descrise de mecanica statistică; 13) Interpretarea numită "*quantum event*" a lui Hughes, care respinge conceptul clasic de

proprietate a unui sistem și îl înlocuiește cu un concept nou, numit latență, pe care îl introduce în mecanica cuantică; 14) Interpretări *relaționale*, care sunt toate acele interpretări care consideră că mecanica cuantică nu face referire la sisteme izolate, ci numai la interacția dintre sisteme, astfel încât este lipsit de sens să se vorbească despre proprietățile unui sistem izolat; 15) Interpretarea "*celor doi vectori*", conform căreia fiecare sistem trebuie să fie descris cu ajutorul a doi vectori de stare, unul referindu-se la starea inițială, iar celălalt la starea finală; 16) Interpretarea numită "*event based interpretation*", datorată lui Chew, care presupune că și timpul este cuantificat și folosește teoria grafurilor în loc de teoria spațiilor Hilbert; 17) Interpretarea *de la "Ithaca"*, datorată lui Mermin, ce consideră că probabilitatea este o trăsătură a realității; 18) Interpretarea *informațională*, care se bazează pe teoria informației, ca variantă nouă a teoriei de la Copenhaga, în care informația este considerată o mărime esențială supusă teoremelor de conservare (o propunere foarte promițătoare, cu mare potențial tehnologic); 19) Așa-numita interpretare *no interpretation* a lui Fuchs și Peres, o propunere anti-realistă, care consideră stările cuantice nu ca pe o realitate obiectivă, ci ca pe o unealtă algoritmică utilă.

Această prezentare a interpretărilor prezente în literatură despre fundamentele mecanicii cuantice este foarte lungă, dar nu completă – și nici nu poate fi completă, pentru că apar mereu noi demersuri și încercări de interpretare legate de mecanica cuantică.

După această prezentare a interpretărilor urmează o analiză a conceptului de interpretare legat de mecanica cuantică și despre polisemantismul de nedepășit al acestui concept. Este criticată distincția atât de des întâlnită în literatură între "formalism" (F) și "interpretare" , care nu este acceptabilă din următoarele motive: mai întâi, pentru că F el însuși nu este dat în mod univoc; în al doilea rând, pentru că diferențele dintre diferiții F propuși nu este o problemă pur matematică, ci este legată de diferitele premise (implicite) fizice și / sau filosofice; și în al treilea rând, pentru că nu este întotdeuna clar ce anume trebuie interpretat. Din toate aceste motive, am propus să nu se mai folosească expresia "interpretarea mecanicii cuantice", ci "interpretarea în legătură cu mecanica cuantică". O observație importantă este de asemenea aceea că, în anumite cazuri, diferitele F sunt *matematic echivalente*, în timp ce în alte cazuri este vorba despre propuneri care sunt matematic neechivalente, dar care sunt *empiric echivalente*. În primul caz se poate vorbi fără probleme de diferite formulări ale aceleiași teorii, dar în al doilea caz este vorba despre teorii diferite, care sunt însă empiric echivalente. Astfel suntem confruntați cu cazuri genuine de *subdeterminare* a teoriei prin experiment, ceea ce corespunde unei teze importante și bine-cunoscute din teoria cunoașterii științifice.

Pentru că clarifică polisemantismul conceptului de interpretare în legătură cu mecanica cuantică, am făcut distincția între patru nivele de interpretare diferite: a) un "nivel zero" (în sensul lui Omnes), care pur și simplu face legătura dintre datele experimentale și termenii formalismului matematic; b) un nivel al "interpretării implicite", care se referă la modul de alegere al axiomelor matematice și al definițiilor acceptate de teorie; c) un nivel al "interpretării interne", care conferă conceptelor de bază ale teoriei o semnificație fizică; d) un nivel al "interpretării externe", care face uz de concepte ale filosofiei pentru a explicita ce reprezintă mecanica cuantică pentru imaginea noastră despre lume (*Weltbild*). Fiecare nivel de interpretare le influențează pe celelalte, dar este totuși important din punct de vedere metodologic să se facă diferența între ele. Interpretările formează în ansamblul lor un fel de structură ierarhică. O teză centrală a lucrării este tocmai cea referitoare la faptul că numai acele interpretări care se află pe același nivel al interpretării pot fi comparate între ele. Criteriile care pot fi introduse pentru comparare nu pot fi desigur date de natura experimentală, deoarece interpretările ce sunt comparate sunt de la început echivalente empiric. Se poate însă face uz de alte criterii: simplitate, intuitivitate, fertilitate în ceea ce privește dezvoltarea unor noi programe de cercetare, dar înainte de toate cum și în ce măsură pot fi rezolvate paradoxurile de o interpretare sau de alta.

Lucrarea prezintă într-un mod sistematic problematica interpretărilor legate de mecanica cuantică, precum și a paradoxurilor ce le-au generat. Cred că este important atât pentru cei ce intră pentru prima oară în acest domeniu excepțional al cunoașterii care este mecanica cuantică, precum și pentru un public mai larg, interesat de problemele filosofice legate de aceasta. Lucrarea dorește să construiască o punte de dialog între fizicieni, filosofi și filosofia științei.

Maria Țițeica

Sincrotron care accelerează molecule neutre

A fost realizat de către fizicieni din Germania, un sincrotron care poate accelera particule neutre. Dispozitivul deschide posibilități de ciocnire a moleculelor neutre la temperaturi apropiate de zero absolut, unde moleculele se comportă mai degrabă ca unde, decât ca particule.

Comportarea unui magnet în apropiere de zero absolut

Comportarea stranie a unui magnet în apropiere de temperatura de zero absolut furnizează prima dovadă directă că unele tranziții de fază cuantice se comportă foarte diferit față de tranzițiile de fază convenționale care au loc la temperaturi mai înalte. Cercetători din Germania au aplicat un câmp magnetic unui compus metalic și i-au urmărit transformarea de la magnet la non-magnet. Surpriza a venit la intensități mai mari ale câmpului, când s-a observat o schimbare neobișnuită a caracterului metalic. Pe măsură ce temperatura a fost coborâtă atât tranziția de fază magnetică, cât și schimbarea misterioasă au fost convergente pentru aceeași valoare a câmpului magnetic – "punctul critic cuantic" – sfidând metoda convențională de caracterizare a tranzițiilor de fază în termenii unei singure "clase universale". (Science 315, 969)

Câmpurile magnetice și căldura stelelor neutronice

Așa cum afirmă astrofizicieni din Spania și SUA, încălzirea magnetică ar putea juca un rol mult mai proeminent în evoluția stelelor neutronice decât s-a așteptat până în prezent. Cercetătorii au analizat datele care descriu temperatura de suprafață și câmpul magnetic a circa 30 stele neutronice și au găsit o relație matematică între cele două proprietăți ce sugerează că stelele au fost încălzite prin propriile lor câmpuri magnetice. În timp ce încălzirea magnetică a fost așteptată în "stele magnetice" – stele neutronice cu câmpuri magnetice foarte mari – studiul constituie prima dovadă că încălzirea are loc în stele cu câmpuri mult mai joase. Acest lucru ar putea determina pe astrofizicieni să regândească teoriile curente privind modul în care se răcesc stelele neutronice. (Phys.Rev.Lett. 98, 071101)

Academician Profesor IOAN URSU (1928 – 2007)

În noaptea de 16/17 aprilie 2007 a plecat dintre noi Academicianul Profesor Ioan Ursu. Mentorul și protectorul unei întregi generații de fizicieni din România, membru proeminent al elitei fizicii mondiale într-un secol profund marcat de această știință în toate rosturile și înfăptuirile sale, pășește astfel spre singura eternitate autentică ce ne este dată – în memoria contemporanilor și a posterității, asigurată de marile sale merite, de proeminenta sa personalitate, de faptele sale.

Născut la 5 aprilie 1928 în comuna ardeleană Mănăstireni, Ioan Ursu și-a făcut studiile universitare la Facultatea de Fizică și Matematică a Universității Babeș-Bolyai din Cluj, obținând apoi titlurile de Doctor în fizică (1956) și Doctor Habilus (1967). S-a consacrat mai întâi unei intense activități didactice, recunoscută prin acordarea timpurie a titlurilor de profesor (1960) și, ulterior, de Profesor Emerit (1969). A fost șef al Catedrei de Fizică Nucleară, Optică și Electromagnetism (1960-1968) a Universității din Cluj și șef al Catedrei de Fizică Atomică și Nucleară (1968-1976) a Universității din București. A lucrat în centre de prestigiu din S.U.A., Anglia, Rusia, Elveția, Italia și Germania, făcându-se remarcat prin cercetări în domenii avansate ale fizicii atomice, fizicii nucleare și fizicii stării solide.

În mediile academice internaționale ca și în țară, a devenit un nume de referință în zone ale fizicii care, pe parcursul remarcabilei sale cariere științifice, au dobândit o deosebită relevanță pentru progresul tehnic al epocii și servicii sociale vitale: rezonanța magnetică electronică și nucleară – temeiul tehnicilor de vârf de investigație și diagnoză medicală prin tomografie; materialele și tehnologiile nucleare – fundamentale pentru energetica nuclearo-electrică; interacțiunea radiației cu substanța – baza teoretică a industriei laserilor. Ioan Ursu este autor a peste 200 de lucrări științifice și cărți de specialitate publicate în țară și străinătate: *Efecte magnetomecanice la oxigen* (Editura Academiei Române, 1959); *Rezonanța electronică de spin* (Editura Academiei Române, 1965); *La resonance paramagnetique electronique* (Dunod, Paris, 1968); *Energia Atomică* (Editura Științifică, București, 1973); *Rezonanța magnetică în compuși cu uraniu* (Editura Academiei Române, 1979); *Magnitnyi rezonans v soedinenyah urana* (Energya Publishing House, Moscow, 1982); *Fizica și tehnologia materialelor nucleare* (Editura Academiei Române, 1982); *Physics and Technology of Nuclear Materials* (Pergamon Press Ltd., London, 1985); *Fizika i tehnologhia iadernih materialov* (Energoizdat, Moscow, 1988).

În 1986 publică la Editura Academiei, împreună cu laureatul premiului Nobel pentru realizarea laserului, A.M. Prokhorov și alți colaboratori, *Interacțiunea radiației laser cu metalele*, a cărei ediție revăzută și augmentată apare, în 1988, la Moscova (*Vzaimodeistvye lazernovo izlucenya s metallami*, Nauka Publishing House, 1988). În aceeași aleasă asociere, în 1990 apare la editura Adam Hilger *Laser Heating of Metals (Încălzirea laser a metalelor)*.

Profesorul Ursu a îndeplinit, de-a lungul anilor, o serie de funcții academice și publice importante: prorector al Universității Babeș-Bolyai din Cluj (1961-1968); director al Institutului de Fizică Atomică (1968-1976); președinte al Comitetului de Stat pentru Energia Nucleară (1969-1976); vice-președinte al Consiliului Guvernatorilor Agenției Internaționale pentru Energia Atomică (IAEA, 1972-1973); președinte (1972-1979) și prim-vicepreședinte (1979-1990) al Consiliului Național pentru Știință și Tehnologie. Numeroase societăți academice și științifice s-au arătat onorate în a-i oferi calitatea de membru, începând cu Academia Română (1974), a cărei Secție de Fizică a prezidat-o între anii 1988 și 1990. Ioan Ursu a fost membru al Consiliului Executiv (1965) și președinte al Societății Europene de Fizică (1976-1978); președinte al Uniunii Balcanice de Fizică (1986-1990); membru al Societății Americane de Fizică (American Physical Society, 1959), al Comitetului Internațional al Asociației de Fizică AMPERE (Atomes et molecules par études radio-éléctriques, 1964), al Consiliului Științific al Institutului Unificat de Cercetări Nucleare, Dubna (1965), al Societății Belgiene de Fizică (1969), al Societății Franceze de Fizică (1969), al Societății Internaționale de Rezonanță Magnetică (1971), al Societății Nucleare Americane (American Nuclear Society, 1975), al Asociației Nucleare Canadiene (Canadian Nuclear

Association, 1976), al Comitetului Științific Consultativ al IAEA (1979), al Academiei de Științe din New York (1982), al Asociației Americane pentru Progresul Științei (AAAS, 1984), al Laboratorului Mondial (World Laboratory, 1988), al Academiei de Științe a URSS (1990), al Societății Europene de Optică (1991).

Învățământul și cercetarea în domeniul fizicii, aplicațiile tehnicilor nucleare, ca și industria nucleară românească sunt organic legate de opera științifică și publică a profesorului Ioan Ursu. Crearea unei platforme integrate de învățământ, cercetare și producție în domeniile atomic, nuclear și conexe, gândită și inițiată de profesorul Horia Hulubei, s-a desfășurat între anii 1972 și 1976 sub conducerea profesorului Ursu, care continuă și dezvoltă viziunea ilustrului său predecesor și mentor. Noul sediu al Facultății de Fizică a Universității București, Centrul Național Administrativ al Fizicii de la Măgurele și Biblioteca Națională de Fizică, perimetrul universitar și zona rezidențială dedicată, ale orașului Măgurele, realizate în acea vreme, rămân elemente esențiale ale infrastructurii Fizicii în România. Acestora li se adaugă alte repere substanțiale memorabile, ca acceleratorul tandem (1974), Centrul de Producție a Radioizotopilor, pavilioanele Fizicii Teoretice, Fizicii și Tehnologiei Materialelor, Laserilor și altele.

În timpul mandatului său de președinte al Comitetului de Stat pentru Energia Nucleară (1969-1976), profesorul Ursu a avut o contribuție majoră la fundamentarea politicii naționale în domeniul nuclear, la elaborarea legislației specifice, de reglementare a activităților nucleare, la orientarea și structurarea programului de realizare a centralelor nuclearo-electrice, promovând opțiuni tehnice în armonie cu resursele naturale, cu exigențele actuale în epocă, de securitate nucleară și ale unei dezvoltări viabile ale țării – opțiuni ce continuă a fi confirmate de cursul actual al industriei și politicii nucleare ale României.

În epoca, generația, profesiunea și înaltele sale misiuni, Ioan Ursu s-a singularizat și prin deschiderea sa fără egal spre oameni, prin dedicarea sa sinceră, energică și eficientă efortului de a-i înțelege și prețui așa cum sunt, de a le pune în valoare însușirile și dorința de bine, de a le rezolva durerile și problemele dincolo de prejudecățile și rigorile momentului. Într-o înaltă și etern-valabilă ordine morală, 'Profesorul' – așa cum era recunoscut, cu admirație și afecțiune de cei mulți ce i-au stat alături într-o viață de muncă și înfăptuiri, va oferi mereu de-acum înainte un strălucit și paradigmatic exemplu de Om a cărui credință în cauzele bune și în semenii lui l-au purtat, cu glorie, peste neajunsurile, răutățile și violența Istoriei, spre loc de statornică cinstire și afecțiune în conștiința și inimile noastre.

Fizica din România aduce Academicianului Profesor Ioan Ursu omagiul său, în eternitate!

Mircea Popa – in memoriam

S-a împlinit un an de la plecarea dintre noi a lui Mircea Popa, probabil cel mai jovial personaj pe care l-a avut Departamentul de Fizică Teoretică. Nu-mi amintesc să-l fi văzut vreodată trist, sau nervos, sau agresiv. Mircea Popa m-a uimit în nenumărate ocazii, și aș aminti aici doar trei, ale cărui erou a fost regretatul nostru coleg.

Mircea Popa a fost singurul student care a trecut un examen de admitere dificil, fără a se fi prezentat la una dintre probe. Aceasta trebuia susținută dimineața, dar Mircea Popa a confundat orele, prezentându-se după amiază, când proba trecuse. Rectorul – Gh. Mihoc – binevoitor, a aprobat ca examenul ratat să fie punctat cu 1, nu cu o absență, care ar fi dus la eliminarea candidatului, iar Mircea Popa a intrat cu media 7, obținută din notele 10,10,1.

Mircea Popa a fost singura persoană (cunoscută de mine) care, la o coadă a anilor '80, unde se vindea un singur produs, a reușit să cumpere două. Coada se formase la poarta din spate a Complexului din Măgurele, unde "se băgase zahăr", și vânzarea se desfășura după un algoritm simplu: potențialul cumpărător avea în mână o hârtie de 10 lei, pe care o introducea printre gratiile porții și primea o pungă de zahăr. Mircea Popa a întins vânzătoarei mâna dreaptă cu o hârtie de 10 lei, a luat punga, apoi a întins mâna stângă cu altă hârtie de 10 lei și a luat altă pungă.

Mircea Popa este cel care, în urma unor calcule, a făcut prima referire la descoperirea emisiei carbonului-14 de către anumite nuclee. Cum părea foarte straniu ca nucleul de carbon emis să fie altul decat C-12, descoperirea a fost combătută de mentorul grupului, ale cărui corective începeau, de regulă, cu descurajatorul vocativ "Măi, gogomane!". Lui Mircea Popa i s-a cerut să revadă (sic!) datele, pentru a obține o concluzie rezonabilă, dar colegul nostru a reușit totuși să comunice rezultatul – e drept, într-o publicație insignifiantă. Spre stupoarea generală, măsurătorile experimentale au arătat ulterior că nucleul emis era C-14. În cazul în care relatarea este incorectă, rog să fiu judecat cu clemența indusă de un gând al lui Noica – după care o poveste poate să nu fie exactă, dar să fie adevărată.

Requiescat in pace.

Victor Bârsan

2% pentru Fundația « Horia Hulubei »

Anul trecut redacția CdF a apelat la cititorii revistei pentru a dona 2% din impozitul pe venitul global Fundației "Horia Hulubei". Acțiunea a fost un succes: suma totală donată ne permite să tipărim revista fără subvenția MEdC. Mulțumim tuturor celor care au răspuns apelului nostru.

Dorim să apelăm la dvs. și anul acesta în același scop. Tot ce trebuie să faceți este să completați formularul 230 pe care îl puteți găsi după o căutare Google ("formularul 230"); al patrulea și al cincilea rezultat sînt formularul 230 și respectiv instrucțiunile de completare. Trebuie să trimiteți formularul completat cu datele Fundației HH (vezi pag. 20) și semnat împreună cu copii ale fișelor fiscale 1 pe care le aveți de la angajator prin scrisoare recomandată la administrația financiară de care aparțineți.

Sperăm ca majoritatea cititorilor noștri să ne sprijine !

Ten years without Ovidiu Dumitrescu

There are losses which we never can accept, even if we know that they are real. Even now, when a decade elapsed, I cannot think about Ovidiu other than about a living person, in spite of witnessing his long and terrible sufferings and hearing his prayer to die, to be freed of them. But that was to happen only in his final days.

Before that, he fought heroically and, for a while, won the evil. For him, for his family and for many of us, his recovery brought almost seven years of achievements and hope. These seven years counted much for Nuclear Science also, the field to which Ovidiu Dumitrescu consecrated all his activity and expectations. I will not comment here his important scientific merits; it is enough to mention that even now you can find recent papers and books quoting his articles.

The announced presence at this commemoration of his former colleagues, collaborators and friends, many of them having to arrive from far, speaks a lot by itself, making my mission much easier in this respect, but more difficult in general, as all of us knew him and the risk of exposing very well-known facts is, consequently, very big.

So it happened that we spent together some periods abroad, especially in Trieste, being hosted in the same house. Was a good occasion to know better each other, and I must confess that our sharing of space wasn't deprived of contradictions. An uncontested authority in Theoretical Physics, Ovidiu extended his theoretical competence in other fields, like cooking, where he was an intruder. Nevertheless, he had a definite opinion even about how the lettuces must be cut, even if, before, he never prepared a salad. But even the most stubborn theorist must surrender if, confronted with the experiment, his theory is falsified. After tasting, Ovidiu recognized my competence in salads, but this was a small compensation: in Physics, who was always right was him.

We, the Romanians present here, know that before 1989, we couldn't be accompanied by members of our family, even when staying longer abroad. Our families had to remain home, like hostages. Even to go alone somewhere abroad was a very seldom privilege, accorded in our department mainly due to the personal influence of our colleague Valentin Ceaușescu.

After 1989, the situation changed and the mobility became possible for all, but only in principle. The iron curtain separating the two parts of Europe was replaced by an economical barrier. Before 1989, we were underpaid by the host institutions and this situation remained essentially unchanged. So, having the family with you, even for a short period, remained still difficult.

Nevertheless, Ovidiu wanted to offer a travel to his family and, at mid-nineties, receiving a fellowship in Italy, he planned to visit me in Trieste with wife and children, on his way.

Trieste, with the International Centre of Theoretical Physics of Miramare were for us a kind of professional and terrestrial Eden, a gate to Italy and the world.

I received the news about Ovidiu's arrival with joy, and we fixed a meeting somewhere near Barcola, at mid-distance between Miramare and Trieste, to accompany them to my place, for a stay of a couple of days. It was the beginning of summer and many people took sunbath at the seashore. At the shadow of the pines was somehow comfortable and five hours of waiting passed quite easily. Nevertheless, I became hungry and thirsty (I mean thirsty and hungry). I worried what happened, why they were so late. At the end, to my astonishment, Ovidiu appeared by walking. He was alone and looked tired and sad.

On their way from Vienna, the car had three breakdowns, the fourth one, a flat tire, stopping them finally a mile away from our meeting point. When we reached the car, the scene was something between tragedy and comedy: his wife, Liliana, accused him for all the mishaps, the daughter wanted to sleep in a real bed and the son to take a swim in the Adriatic Sea. Ovidiu had another wish: to repair the car. He had a spare wheel; the problem was not to put it instead of the broken one, but to take the last one off. In Bucharest, to prevent its theft, Ovidiu welded all the screws. So, he had to cut them off. This was the theory. The following five hours elapsed to accomplish the experimental task, using all the approaches. From the beginning, the simplest solution was excluded: the appeal to the Italian Automobile Club or to the nearest repairing shop across the street; a quick calculation of our financial resources gave a result near to zero in all reasonable approximations. While discussing in contradictory how to do it better, we used a saw borrowed from across the street to cut the screws and, in spite of all pessimistic predictions of the workshop owner, late in the night, we were home. Ovidiu had worked steadily and his hands were wounded and dirty, my hands, too, but his were much worse.

So was Ovidiu in science, also, working harder than others, but making them work, too. Of course, the hard work can be only a partial explanation of his achievements. For the rest, we must take into account his real talent for Theoretical Physics.

Ovidiu was generous with his time, which, for him, proved to be so tragically short. He was always ready to help the young physicists, many of whom found their way in science due to him. He had a deep sense of friendship, and considered all his colleagues as equal members of the great family of physicists. That's why he felt hurt by the quarrels, intrigues, or rivalries among them.

Ovidiu enjoyed the red, dry wine and I hope that, in his memory, the organizers will provide for some. If, instead of participating at his commemoration, we were here for his anniversary, he surely would have liked to have a glass, too.

Gheorghe Stratan
Babes-Bolyai University, Cluj-Napoca
and DTP, IFIN-HH

* * *

The Romanian physics community has lost an original hard worker at a time in which large amorphous collaborations have become the rule, and individualistic perfectionists of Ovidiu's caliber have become rare exceptions. Ovidiu was capable of friendship in the true sense of the word, and those of us who benefited from his giving friendship cherish it as one of the great things to come their way in life.

It was a great loss indeed.

G. CIANGARU, University of Texas, USA

Realizarea unei noi clase de detectoare de masă
Fizicieni din SUA au realizat prima "nanoconsolă" care poate măsura mase extrem de mici în condiții obișnuite – spre deosebire de dispozitivele anterioare care necesitau un vid înalt sau temperaturi criogenice pentru a lucra. Rezultatul, care se datorează lui Michael Roukes și colegilor de la Institutul de Tehnologie din California, ar putea revoluționa modul de a măsura masele particulelor mici.

Molecule autoasamblate în bidimensional
Fizicienii care vor să studieze funcțiile de undă ale electronilor confinați în mai puțin de trei dimensiuni, uzual au de a face cu colecții bidimensionale de atomi aranjați "de mână" pe suprafețele metalice. În prezent, fizicieni din Canada au fost capabili să creeze panglici paralele bidimensionale de molecule care se autoasamblează pe o suprafață. Tehnica ar putea face mai ușor studiul și controlul funcțiilor de undă electronice în sisteme cu dimensiuni reduse.

Lumină stocată aici și recuperată în alt loc
Fizicieni din SUA au fost capabili să imprime un puls coerent de lumină pe o colecție de atomi ultrarăciți – și apoi au recuperat același puls de lumină de la un al doilea set de atomi care se află la o oarecare distanță. Experimentul demonstrează că particulele macroscopice pot fi din punct de vedere cuantic indestructibile mecanic chiar dacă ele sunt separate fizic. Lucrarea a fost realizată utilizând condensate Bose-Einstein - atomi răciți la astfel de temperaturi joase unde ei sunt toți în aceeași stare cuantică. (Nature 445, 605)

Bule utilizate în dispozitive logice
Au fost create de către Manu Prakash și Neil Gershenfeld de la Institutul de Tehnologie Massachusetts din SUA porți logice care utilizează mici bule ce se mișcă într-un fluid. Cele două porți, care efectuează diferite funcții logice, pot fi combinate pentru a realiza orice calcul făcut în mod curent de către un calculator convențional. Cercetătorii au utilizat de asemenea logica cu bule pentru a crea o memorie de un bit pentru stocarea informației și deci posedă toate componentele necesare pentru a construi un "calculator cu bule". (Science 315, 832)

Extra dimensiunile și Big Bang-ul
Majoritatea oamenilor este perfect mulțumită cu trei dimensiuni pentru a efectua treburile zilnice – sau patru dacă iau în considerare timpul. Teoreticienii, pe de altă parte, cred că sunt necesare mult mai multe dimensiuni pentru a dezvolta teorii cuprinzătoare ale fenomenelor universului. În prezent, fizicieni din SUA afirmă că aceste extra dimensiuni, care s-au sustras încercărilor de a fi găsite, pot avea efecte care să se demaște în deplasarea radiației de după Big Bang. (Phys.Rev.Lett. 98, 051301)

Bacterie care luptă împotriva curentului
Conform experimentelor realizate în SUA și Turcia, bacteria *E. coli* prezintă o abilitate ieșită din comun de a înota contra curentului. Creînd mici canale de microfluid similare vaselor de sânge, fizicienii au găsit că abilitatea bacteriei derivă dintr-o tendință înăscută de a înnota spre stânga la suprafață, permițându-i să localizeze regimurile de curgere mai favorabile pentru înotul contra curentului. Acum ei afirmă că abilitatea ar putea fi fundamentală pentru transportul unor infecții. (Phys.Rev.Lett. 98, 068101)

"Cuasicristale" islamice și țiglele Penrose
Așa cum afirmă fizicieni din SUA, arhitecții și matematicienii islamici au creat figurile cuasicristaline cu circa 500 ani înainte ca figuri similare să fie descrise în Vest. Peter J. Lu de la Universitatea Harvard și Paul Steinhardt de la Universitatea Princeton afirmă că seturile de țigle speciale produse prin secolul 13 au permis artizanilor să utilizeze o matematică complexă pentru a crea figuri geometrice fantastice ce împodobesc moscheele, palatele și alte construcții din lumea musulmană. Aceste figuri includ figuri Penrose "aproape perfecte", despre care cercetătorii afirmă că sunt similare primelor cuasicristale descrise în 1974 de către fizicianul matematician britanic Roger Penrose. (Science 315, 1106)

La închiderea ediției CdF numărul 58 (aprilie 2007) – numărul de față – are data de închidere a ediției la 25 aprilie 2007. Numărul anterior, 57 (decembrie 2006), a fost tipărit între 17 și 18 decembrie 2006. Pachetele cu revista au fost trimise difuzorilor voluntari ai FHH și SRF pe data de 22 decembrie 2006.
Numărul următor este programat pentru luna august 2007.

EDITURA HORIA HULUBEI **Editură nonprofit încorporată Fundației Horia Hulubei.**
Fundația Horia Hulubei este organizație neguvernamentală, nonprofit și nonadvocacy,
înființată în 4 septembrie 1992 și persoană juridică din 14 martie 1994. Codul fiscal 9164783 din 17 februarie 1997.
Cont la BANCPOST, sucursala Măgurele, nr. RO20BPOS70903295827ROL01 în lei,
nr. RO84BPOS70903295827EUR01 în EURO și nr. RO31BPOS70903295827USD01 în USD.

Abonamentele, contribuțiile bănești și donațiile pot fi trimise prin mandat poștal pentru BANCPOST la contul menționat, cu precizarea titularului: Fundația Horia Hulubei.

CURIERUL DE FIZICĂ ISSN 1221-7794

Comitetul director: Redactorul șef al CdF și Secretarul general al Societății Române de Fizică
Membri fondatori: Suzana Holan, Fazakas Antal Bela, Mircea Oncescu
Redacția: Dan Radu Grigore – redactor șef, Mircea Morariu, Corina Anca Simion
Macheta grafică și tehnoredactarea: Adrian Socolov, Bogdan Popovici
Au mai făcut parte din Redacție: Sanda Enescu, Marius Bârsan
Imprimat la IOEL
Apare de la 15 iunie 1990, cu 2 sau 3 numere pe an, cu tirajul 1000 exemplare.
Sediul redacției: IFA, Blocul Turn, etajul 6, C.P. MG-6, 077125 București-Măgurele.
Tel. (021) 404 2300 interior 3416 sau 3705; (021) 404 2301. Fax (021) 423 2311, **E-mail**: grigore@theory.nipne.ro
INTERNET: **www.fhh.org.ro** (La citirea sau descărcarea fișierelor din e-CdF este necesar "font-ul" ARIAL Central Europe)
Distribuirea de către redacția CdF cu ajutorul unei rețele de difuzori voluntari ai FHH, SRF și SRRp.
La solicitare se trimite gratuit bibliotecilor unităților de cercetare și învățământ cu inventarul principal în domeniile științelor exacte.
Datorită donației de 2% din impozitul pe venit, **contribuția bănească pentru un exemplar este 1 leu.**
Abonamentul pe anul 2007 este 3 lei, cu reducere 2,50 lei; prin poștă 3,50 lei.